HUNDERT AUTOREN GEGEN EINSTEIN

Herausgegeben

von

Dr. HANS ISRAEL, Dr. ERICH RUCKHABER, Dr. RUDOLF WEINMANN

Mit Beiträgen von

Prof. Dr. DEL-NEGRO, Prof. Dr. DRIESCH, Prof. Dr. DE HARTOG, Prof. Dr. KRAUS, Prof. Dr. LEROUX, Prof. Dr. LINKE, Prof. Dr. LOTHIGIUS, Prof. Dr. MELLIN, Dr. PETRASCHEK, Dr. RAUSCHENBERGER, Dr. REUTERDAHL, Dr. VOGTHERR u. v. a.

1931

R. VOIGTLÄNDERS VERLAG · LEIPZIG

INHALT

Schriftleitung: Dr. Rudolf Weinmann

Druck der Buchdruckerei Richard Hahn (H. Otto) in Leipzig

(717)

VORWORT

Es ist ein in der Geistesgeschichte der Menschheit einzig dastehender Fall, daß eine Theorie als kopernikanische Tat ausgerufen und gefeiert wird, die selbst im Falle ihrer Geltung niemals unser Natur- und Weltbild umzugestalten vermag; in deren Wesen es liegt, so schwer-, ja unverständlich für die Allgemeinheit zu sein, daß ihre Popularität kaum begreiflich erscheint. Die Suggestivkraft eines immer wieder plakatierten Namens, das mißverständliche und mißverstandene Schlagwort der „Relativität", snobistische Bewunderung halberfaßter Paradoxien beugen den einfachen ratlosen Verstand.

Unbefangenes Denken und unvoreingenommene Wissenschaft haben von Anfang an rebelliert. Haben gewichtigste Zweifel geäußert und Fragen gestellt. Sie wurden mit gänzlich vorbeizielenden Wendungen abgetan. So berührte die Gegenäußerung Einsteins zu Lenards berühmten ersten Einwänden (1918) gerade die Hauptpunkte zu wenig oder gar nicht. Ähnliches wiederholte sich auf der Nauheimer Naturforscherversammlung 1921. Anläßlich der Leipziger Zentenarfeier 1922 endlich sahen sich 19 Physiker, Mathematiker und Philosophen zu einem gemeinsamen Protest gezwungen, in dem es u. a. heißt: „Sie (die Unterzeichneten, darunter Lenard, Gehrcke, Lipsius, Pálágyi, Mohorovičić, Fricke, Vogtherr, Kremer, Lothigius) beklagen aufs tiefste die Irreführung der öffentlichen Meinung, der die Relativitätstheorie (RTH) als Lösung des Welträtsels angepriesen wird und die man über die Tatsache im unklaren hält, daß viele und auch sehr angesehene Gelehrte der drei genannten Forschungsgebiete die RTH nicht nur als eine unbewiesene Hypothese ansehen, sondern sie sogar als eine im Grunde verfehlte und logisch unhaltbare Fiktion ablehnen."

Dies alles wurde kaum bekannt.

Zeitschriften und Zeitungen, die allein die Stimme der Aufklärung und Kritik oder doch wenigstens des Zweifels vor die Hunderttausende zu bringen in der Lage wären, scheinen sich mit verschwindend wenig Ausnahmen verschworen zu haben, jedes, auch das platteste Ja zu bringen, jedem Nein sich zu verschließen. Ähnliches gilt leider auch für die Haltung der Verleger und neuerdings schließt sich der gleichen Parole auch der Rundfunk an. Forscher von größtem Namen wissen hiervon zu berichten.

So konnte es der Allgemeinheit vorenthalten bleiben, daß die RTH, weit entfernt, ein sicherer wissenschaftlicher Besitz zu sein, neuerdings durch unwiderlegbare Argumente als ein Komplex in sich widerspruchsvoller Behauptungen, als denkunmöglich und überflüssig nachgewiesen ist. Es ist nicht bekannt geworden, daß bereits die geistigen Väter Einsteins, Mach und Michelson, die RTH ablehnten. Es ist nicht bekannt geworden, daß die Gegner an Zahl und Bedeutung den Anhängern zum mindesten gewachsen sind.

Mehr noch fällt ins Gewicht die unerhörte Tatsache, daß weder von Einstein selbst noch von seinen Kommentatoren auch nur der Anlauf zu

dem Versuch unternommen wird, die mehr und mehr sich häufenden Argumente der Gegner zu entkräften.

Ein offener Brief von Prof. Kraus (Prag) an Einstein und Laue (1925), in dem mit zwingender Logik entscheidende Antwort auf entscheidende Fragen gefordert wird, wurde unbeachtet gelassen. Schon vorher hatte man Kraus und Gehrcke verhindert, in der „Zeitschrift für Physik" und im „Logos" neue Bedenken zu äußern und Schwächen des Gegners aufzudecken. Der Naturforscherkongreß in Innsbruck wünschte keinen Vortrag gegen die RTH, nachdem im Jahre vorher Schlick einen solchen für Einstein hatte halten dürfen.

Gerade weil die RTH zu einer Angelegenheit nicht nur der Wissenschaft, sondern der Allgemeinheit geworden ist oder gemacht wurde, gerade weil sie unser ganzes Weltbild umgestalten will oder soll, hätten ihre Verfechter die Verpflichtung, Rede zu stehen im Dienste der Wahrheit, um die allein es geht. Hätten Zeitschriften und Zeitungen die Pflicht, den Meinungsaustausch nicht zu sabotieren.

Zweck dieser Veröffentlichung ist, dem Terror der Einsteinianer einen Überblick über Zahl und Gewicht der Gegner und Gegengründe entgegenzustellen. Zweck ist, der Aufklärung der Allgemeinheit und der Klärung der in Frage stehenden Probleme zu dienen.

Die Herausgeber sind darauf gefaßt, daß die Gegenseite sich auf unzweifelhaft vorhandene schwächere, angreifbare Argumente, auf gelegentliche Widersprüche zwischen den einzelnen Autoren stürzen und so die vorliegende Sammelschrift zu entwerten versuchen wird. Demgegenüber sei im voraus festgestellt, daß eine einheitliche und authentische Darstellung auch der Relativitätstheorie weder von seiten Einsteins noch von seiten seiner zahlreichen Kommentatoren vorliegt. Vielmehr schillert die RTH in allen Farben. Einstein selbst hat sich in widerspruchsvollen Deutungen (s. Ätherfrage, Uhrengang, Geltung der absoluten Konstanz der Lichtgeschwindigkeit) ergangen, die wiederum in gelegentlichem Gegensatz zu den Deutungen von Mie, Reichenbach, Thirring, Born, Freundlich, Sommerfeld, Riebesell, Weyl, Schlick, Planck, Petzoldt u. a. stehen, während diese wieder unter sich physikalisch, mathematisch und erkenntnistheoretisch auseinandergehen. (Näheres hierüber bei Gehrcke, Kraus, Lenard, Lipsius, Linke a. u. a. O.) Selbst über elementarste Grundbegriffe wie „Zeit", „Wirklichkeit" (der Raumverkürzung usw.) herrscht tiefgehende Unklarheit und Meinungsverschiedenheit. Der vieldeutigen und mißverständlichen Gegenfront kann daher keine einheitliche Eigenfront entgegengestellt werden. Aber sicherlich findet sich zu jedem Argument der Einstein-Seite das entsprechende entlarvende Gegenargument. Bei unbefangener und gerechter Prüfung wird das vorliegende Material in seiner Gesamtheit unter allen Umständen gegen Einstein und jede Lesart seiner Theorie zeugen.

Die Herausgeber.

BEITRÄGE

Professor Dr. WALTER DEL-NEGRO / SALZBURG

DIE FRAGWÜRDIGKEIT DER RELATIVITÄTSTHEORIE

Die Fragwürdigkeit der RTH ergibt sich schon aus dem Unterfangen, wegen einer bloßen Hypothese zur Erklärung gewisser Versuchsergebnisse, die nicht einmal die einzig mögliche ist, Grundlagen des philosophischen und physikalischen Denkens auszuwechseln. Die Wahrscheinlichkeit einer Hypothese setzt sich multiplikativ aus der Wahrscheinlichkeit des Erklärungswertes und der vorgängigen Wahrscheinlichkeit zusammen; erstere mag hier groß sein, letztere aber ist minimal.

Das erhellt vor allem aus der Tatsache, daß die RTH das Raum-Zeitkontinuum eines Systems von der Relativbewegung einseitig abhängig macht: ändert sich die Relativgeschwindigkeit eines Systems, so ändern sich damit auch die von ihm aus erhältlichen Messungsresultate, was die RTH durch tatsächliche Änderung der Raum-Zeit dieses Systems erklärt. Die Raum-Zeitwerte eines Systems werden also von der Relativbewegung erzeugt; da jedoch die Relativbewegung selbst in einer Raum-Zeit definiert werden muß, die ihrerseits wieder durch Relativbewegung bedingt sein müßte usw., so droht ein regr. in infin. Die RTH birgt also ontologische Unmöglichkeiten.

Erwidert man, die RTH wolle nur ein zweckmäßiges Zeichensystem ohne ontologische Ansprüche sein, so ist damit die Auffassung der Theorie als Fiktion dem Gegner der RTH zugegeben. Dagegen ist nichts zu sagen, nur muß es dem Nichtpositivisten, der an eine physikalische Realität glaubt, dann unbenommen bleiben, die Endgültigkeit der RTH anzuzweifeln.

Vgl. d. V. „Zum Streit über den philosophischen Sinn der Einsteinschen RTH“, Arch. f. syst. Philos., N. F. XXVII, 103 ff.; „RTH und Wahrheitsproblem“, ebenda XXVIII, 126 ff.

Professor Dr. HANS DRIESCH / LEIPZIG

MEINE HAUPTEINWÄNDE GEGEN DIE RELATIVITÄTS-THEORETIKER

1. Es fehlt der klare Begriff „Die eine empirische Wirklichkeit“ oder „Natur“, welche unweigerlich in der einen Zeit ist. Es ist dabei gleichgültig, ob Natur als „Erscheinung“ oder im Sinne des Realismus gefaßt wird (l. c.[1]) S. 47 ff.).

2. Es wird übersehen, daß für die Natur eine Gesamtheit absolut verbindlicher Aussagen („Realontologie“) besteht (l. c. S. 53 und 96 ff.).

---

[1]) Vgl. d. V. „RTH und Weltanschauung“. Quelle & Meyer, Leipzig 1929. (Zweite umgearbeitete Auflage von „RTH und Philosophie“, 1924.)

3. Es wird übersehen, daß sog. Metageometrie gar keine „Geometrie", sondern nur ein Kapitel aus der reinen Relationstheorie ist (l. c. S. 62 ff.), welches anschaulich nicht erfüllt ist.

4. Es wird übersehen, daß Zeit wesensmäßig etwas grundsätzlich anderes ist als Raum (l. c. S. 43).

5. Daß „gleichzeitig" viele „Zeiten" sein sollen, ist ein unvollziehbarer Gedanke (l. c. S. 41).

6. In gänzlich unzulässiger Weise wird mit dem Gedanken gearbeitet, daß Bewegung, die ja nur relativ sein soll, einen absoluten realen Effekt hat (Maßstabverkürzung, Uhrenbeispiel; l. c. S. 21, 25, 26).

7. Es ist ein Verdienst Einsteins gezeigt zu haben, daß heute kein Mittel besteht, Gleichzeitigkeit exakt zu bestimmen. Aber eine Grenze der Bestimmbarkeit ist nicht eine Grenze der idealen Denkbarkeit; und es dürfen Grenzen der praktischen Bestimmbarkeit nie zur Schaffung logisch absurder Konstruktionen verwendet werden.

8. Die RTH geht nur den praktischen Wissenschaftsbetrieb der mathematischen Physik an, der eben auf gewisse Hemmnisse stößt; sie hat aber gar keine weltanschauliche Bedeutung.

Dr. S. FRIEDLAENDER / HALENSEE

ALBERT EINSTEINS SPEZIELLE RELATIVITÄTSTHEORIE DURCH ERNST MARCUS ENDGÜLTIG WIDERLEGT

Man vergegenwärtige sich rasch den Tatbestand: nach der herrschenden Hypothese der Lichtausbreitung ist die Bewegung des Lichtes unabhängig von allen Bewegungen der Körperwelt, müßte folglich gegen sie kontrastieren. Überraschenderweise ist das aber nicht der Fall. Die experimentelle Erfahrung konstatiert keinen solchen Kontrast. Was tut nun die spezielle RTH? Sie relativiert, um trotzdem an der nun einmal unüberprüft herrschenden Hypothese der Lichtausbreitung festhalten zu können, sogar die Zeit selber und alle Maße. In ihrem Traum von der Unabhängigkeit der Lichtbewegung fällt es ihr nicht ein, an ihr zu zweifeln. Sie zweifelt lieber an der Welt, am Verstande selber. Gedankenlos unkritisch hält sie das überkommene Lichtweltbild heilig. Aber dieses ist ja keineswegs unausweichlich notwendig.

Zu den unverbrüchlichen Voraussetzungen der speziellen RTH gehört der Satz: das Gesetz der Lichtausbreitung bleibt für das bewegte System dasselbe wie für das ruhende. Aber gerade dann müßten sich ja Kontraste herausstellen, je nachdem das Licht auf anders bewegte Körper stieße. Tatsächlich lassen sich keinerlei Kontraste experimentell ermitteln. Daher relativiert Albert Einstein nicht etwa, wie sehr nahe läge, das bisherige Lichtweltbild, sondern eben sofort die Zeit selber; auf einem ruhenden System herrschten, in Beziehung auf dieses, andere

Zeitverhältnisse als in Beziehung auf ein bewegtes. — Ist diese Behauptung falsch, so fällt mit diesem Mantel der ganze Herzog, die gesamte spezielle RTH. Alsdann ist diese physikalisch unmöglich. Und in dieser Behauptung versteckt sich, wie Marcus streng nachweist, ein Irrtum.

Zweierlei Bewegungsverhältnisse sind möglich: verschiedene Bewegungen stehen entweder im Verhältnis der voneinander unabhängigen Beiordnung oder der gegenseitigen Abhängigkeit und Unterordnung. Einstein verwechselt bei der Bewegung des Lichts ihre unabhängige Beiordnung mit Unterordnung. Seine Behauptung, daß die Bewegung des Lichts, als unabhängige, gegen andere Bewegungen keinen Kontrast mache, ist grundlos und unbegreiflich, daher die ganze Theorie unhaltbar. Man höre: Die Lichtbewegung ist unabhängig, müßte daher gegen die anderen kontrastieren. Das Experiment tut ihr aber diesen Gefallen keineswegs. Ist das nicht seltsam? Sollte man nicht hier, wie Ernst Marcus, auf den einfachen Gedanken kommen, daß diese gedankenlos angenommene Unabhängigkeit der Lichtbewegung eben durch diese experimentelle Erfahrung zweifelhaft würde? Aber nein, um Gotteswillen muß an dieser Unabhängigkeit festgehalten, und eher die Zeit selber relativiert werden!

Das Licht wird von Körpern verursacht und ist insofern von ihnen abhängig. Trotzdem soll es dann in seiner Bewegung unabhängig sein? Und damit die Rechnung nur ja stimme, relativiert man die Zeit. Ohne alle physikalische Begründung behandelt Einstein die Zeit wie einen mit oder von Körpern bewegten Körper. Mit solchen physikalisch unhaltbaren Mitteln löst man keine Probleme.

Wohl aber deutet diese verkehrte Lösung auf das eigentliche Problem und dessen richtige Lösung hin: ist die Lichtbewegung selbständig oder abhängig? Wie reimt man den befremdenden Gegensatz, daß das Licht, von Körpern verursacht, in seiner Bewegung dennoch unabhängig sei? Angeblich soll sich das Licht, nach erfolgter Aussendung, in Kugelradien nach allen Richtungen des Raumes verbreiten, wie Wellen im Wasser. Diese Voraussetzung der speziellen RTH ist unhaltbar. Marcus nimmt an, daß an der Lichtausstrahlung nicht nur einseitig der Aussender, sondern wechselseitig Aussender und Empfänger beteiligt seien. Ein Verhältnis wie das der Polarität zwischen Lichtpolen. Alle Weltkörper wären gegenseitig nur durch Lichtstreifen verbunden, dazwischen klaffe Finsternis. Hier hätten wir wirklich ein neues, wunderbares Lichtweltbild. Planeten würden von Sonnenstrahlen nicht nur zufällig getroffen, sondern sie, als Empfänger, helfen mit zur Entstehung des Lichtes. Die Lichtbewegung verlöre ihren absoluten Charakter. Behalten Aussender und Empfänger ihre Entfernung bei, ruhen also diese Lichtpole, so bewegt sich das Licht nur mit der ihm eigenen Geschwindigkeit. Es ist ja auch experimentell erwiesen, daß das Licht sich in seiner Eigenbewegung durch die Erdbewegung nicht beeinflussen läßt. Hier erklärt sich dieses Wunder natürlich, ohne daß man zu Einsteins ver-

zweifelten, sehr problematisch bleibenden Mitteln seine Zuflucht nehmen müßte. Man lasse, wenn man Marcus nicht folgen will, das Problem lieber ungelöst bestehen. Der Schutz eines Problems vor Scheinlösungen ist wichtig. Schon Goethe hat urgiert, daß die Bestätigung einer Hypothese durch mathematische Formeln kein Beweis der Richtigkeit ist. Mathematiker wähnen, die Anschauung entbehren zu können. Das heißt, auf Erfahrung verzichten. Keineswegs ist die Naturwissenschaft privilegiert, Hypothesen zu erdichten, die auf Kontrolle durch Anschauung verzichten.

Es werden die abstrusesten Hypothesen ersonnen, um zu beweisen, daß die Lichtbewegung, trotzdem sie von anderen nicht absticht, dennoch unabhängig vor sich gehe. Das Licht kann aber doch nicht im selben Atem bald unabhängig, bald abhängig sich bewegen! Die bisherige Lichtausbreitungshypothese kann falsch sein. Diese Eventualität ist gar nicht beachtet worden. Man kann fälschlich annehmen, die Lichtbewegung sei absolut. Experimente der Erfahrung streiten gegen diese Absolutität. Weshalb eigensinnig an der bisherigen Hypothese der Lichtausbreitung festhalten? Es genügt wirklich, statt der Zeit und der Maße nur die Lichtbewegung zu relativieren.

Vgl. d. V. „Der Philosoph Ernst Marcus als Nachfolger Kants". Baedeker, Essen 1930.

Dr. I. K. GEISSLER / RINGGENBERG
SCHLUSS MIT DER EINSTEIN-IRRUNG!

Es ist grundverkehrt, den Ausdruck „Relativitätslehre" oder gar „Relativität" mit dem Namen „Einstein" als untrennbar zu kopulieren, wie es eine unmäßige Reklame beim Laienpublikum und einem Teil der Gelehrten fertig gebracht hat. Schon Newton spricht viel vom Relativen und Absoluten in der Mathematik und Physik. Moderne Physiker, wie E. Mach, den Einstein genau kennt und benutzt, haben über die Begriffe des relativen Raumes, der relativen Zeit und Bewegung verallgemeinernd geschrieben (längst vor Einstein, 1865, 1901 „Die Mechanik in ihrer Entwicklung" und später); Mansion (Paris 1863) hielt die absolute Bewegung für sinnlos und das Ptolemäische und Kopernikanische System für kinematisch gleichberechtigt. Eine zusammenhängende allgemeine „mögliche" Lehre der Relativität in Raum, Zeit usw. habe ich selbst schon 1900 veröffentlicht, während Einstein erst von 1905 ab einiges über Relativität veröffentlicht hat, mein Buch („Eine mögliche Wesenserklärung . . .") aber nicht anführt. Schwierigkeiten, welche sich bei der Betrachtung namentlich der Bewegung, der Kräfte in der Physik einstellen und mit denen schon Newton, freilich viel vorsichtiger als Einstein, gekämpft hatte, sucht Einstein auf eine durchaus gewaltsame und unlogische Weise (mit fehlerhaftem Kreisschluß) zu entfernen. Er führt in seinen Schriften manches an, was gut ist, aber längst vor ihm gesagt wurde. Die Schwierigkeit der verschiedenen Geschwindigkeiten aber,

in denen Zeit und Raum steckt, glaubt er zu lösen, indem er mit Gewalt Zeiten, die man als gleiche bezeichnete, verschieden sein läßt, je nach verschiedenen Geschwindigkeiten. Das soll sogar der Fall sein in der Natur. Dabei wird frischweg vernachlässigt, daß im „Begriffe“ der Geschwindigkeit doch auch der Raum- und Zeitbegriff steckt. Solcher Begriff kann doch unmöglich als das Ursprüngliche hingestellt werden. Was Einstein weiter benutzt, war ebenfalls schon vorhanden. Schon Lorentz hatte vor ihm die Transformationsformeln aufgestellt, die Einstein nun in „seinem“ relativistischen Sinne und nach seiner Behauptung über die Zeit benutzt. Statt wie Lorentz bei gewissen subtilen Untersuchungen und Erfahrungen gewisse Verkürzungen der Versuchskörper während der Bewegung anzunehmen, macht nun Einstein eine eigene „Theorie“ so zurecht, daß nicht die Körper sich verkürzen bezüglich des überall gleich vorgestellten Raumes, sondern daß einfach die räumlichen Längen kürzer seien (!), sobald sie sich auf anders bewegtem Körper befänden. Er merkt nicht, daß er bei der Vorstellung solcher Veränderungen doch stets die Gleichmäßigkeit der Zeit- und Raumstrecken voraussetzt, daß ohne diese jene Veränderungen überhaupt gar nicht denkbar, gar nichts sind. Er macht es ähnlich wie die Nichteuklidiker, wenn sie einen nichteuklidischen Raum, den sie sonst nur arithmetisch (etwa durch Weiterzählen von 1, 2, 3 Dimensionen zu einer vierten und n-ten) definierten, anschaulich machen wollen, z. B. wenn sie einen endlichen, in sich zurückkehrenden Raum anstatt des unendlichen vorstellig machen wollen, indem sie ein Gleichnis gebrauchen, welches sich ganz und gar auf den tatsächlichen euklidischen unendlichen Raum stützt. Man soll sich eine Kugelfläche vorstellen, auf der man herumkreisend wieder an den Anfang zurückkehren kann. Dabei ist aber vorausgesetzt, daß es eine Fläche in dem Raum ist und daß solche Fläche stets nur vorgestellt wird, wenn sich außerhalb dieser Kugelfläche der sich ausdehnende Raum befindet, sonst aber schon im Begriffe, in der Anschauung unmöglich ist. In der Tat stützt sich Einstein einfach auf nichteuklidische Lehren bzw. Behauptungen. Aber auf diese Weise, durch einen fehlerhaften Kreisschluß wird man die Unendlichkeit nicht los. Wie auf einer Kugelfläche, etwa der Erdoberfläche, „Buckel“ vorstellbar sind, so soll auch der Raum selbst buckelig, quasisphärisch sein können. Wie die Raumlängen bei Einstein sich durch die Verschiedenheit der Geschwindigkeit ändern können, so soll auch der Raum selbst durch Einwirkung von „Massen“ kleine Veränderungen bekommen können — als ob solche Buckel überhaupt verständlich wären und irgendeinen Sinn hätten, wenn man nicht voraussetzt, daß es das Nichtbuckelige gibt, wovon sich das Buckelige abscheidet. Freilich von diesen wunderbaren Sachen, welche von Einstein der Natur zugeschrieben werden, sollen wir für gewöhnlich nichts bemerken: „selbst Massen von der Größe einer Sonne beeinflussen die Metrik des umgebenden Raumes nur minimal“. Also: da sitzt doch diese Sonne im Raume — oder nicht im Raume? Und diese Sonne, die als Masse doch wohl eine „räumliche“ Ausdehnung hat (oder ist die Sonne

als Masse ein ganz metaphysisches, außerräumliches Ding??), soll nun auf den Raum, und zwar den „umgebenden" einen Einfluß haben, wenn auch minimalen, der diesen Raum selbst buckelig macht.

Eine derartige „RTH" bewegt sich keineswegs mehr im Rahmen der Physik, wird metaphysisch, aber leider metaphysisch mit Denkfehlern, mit Benutzung einer Voraussetzung (eines Raumes, mit dem der buckelige verglichen wird, der ohne diese Voraussetzung gar nicht buckelig sein kann, diesen Begriff völlig zunichte macht) — also mit Benutzung einer Voraussetzung bei der Widerlegung dieser Voraussetzung — zur Widerlegung dieser Voraussetzung. Man kann nicht in das Gebiet der Philosophie hinüberspringen, wenn man nicht philosophisch, nicht logisch dabei denken kann — darüber hilft auch die weitgehendste Reklame nicht hinweg — außer bei Leuten, welche die ganze Frage nur ungründlich oder gar nicht verstehen. Wer hier urteilen will, also auch der, welcher Einstein recht geben und ihn als großen Physiker und Philosophen verehren will, der muß sicherlich entweder selbst physikalisch und philosophisch gründlich denken können oder wenigstens auch die andere Seite gehört haben. Audiatur et altera pars — und zwar gründlich, nicht bloß nach einem kurzen Auszuge.

Vgl. d. V. „Gemeinverständliche Widerlegung des formalen Relativismus von Einstein und verwandten" (1921).

ARMIN GIMMERTHAL / BONN

DAS RELATIVITÄTSPRINZIP DER KLASSISCHEN MECHANIK UND SEINE FÄLSCHUNG DURCH EINSTEIN

Ich beweise in einer soeben beendeten Arbeit „Vier Relationssätze und ein Relationssystem, eine vollständige Widerlegung der RTH":

1. Daß Einsteins RTH in Widerspruch zu unumstößlichen Denkgesetzen steht, insbesondere zum Additionsprinzip und zum Relativitätsprinzip der klassischen Mechanik;
2. daß Einsteins Formulierung des Relativitätsprinzipes eine Fälschung desselben ist und daß er sie hat vornehmen müssen, um seine Behauptungen aufstellen zu können;
3. daß alle Transformationsgleichungen, die diese Behauptungen stützen sollen, falsch sind;
4. daß Einsteins Anschauungen über Raum und Zeit unhaltbar sind und insbesondere, daß ihm für den Begriff der Gleichzeitigkeit die angemessenen Vorstellungen fehlen;
5. daß eine Relativierung der Gleichzeitigkeit ein offenbarer Unsinn ist;
6. daß der aus Minkowskis „Welt" — einer mathematischen Phantasie — dafür entnommene Beweis wiederum eine Fälschung ist, und
7. daß die richtig verstandene Mathematik der Theorie alle diese Beschuldigungen vollauf bestätigt.

Vgl. d. V. „Die Irrtümer und Trugschlüsse in Einsteins RTH". Langendreer, 1926. (Motto: „Aber die Gesetze des Denkens sind unerbittlich." Dingler.)

Professor Dr. LUDWIG GOLDSCHMIDT / JENA

UNKENNTNIS UND WILLKÜR

In meiner Schrift[1]) sind Einsteins Behauptungen bündig und wissenschaftlich gekennzeichnet und widerlegt. Seine sogenannte „RTH“ versteht nichts von Relativität der sinnlichen Erkenntnis und verdient nicht den Namen einer „Theorie“. Alles, was sich in den Ausführungen Einsteins und seines Verkünders Weyl etwa als richtig herausschälen läßt, ist zum Teil uralt. Was als neu bezeichnet werden könnte, ist ein Irrtum, der von mir vor Jahren und, wie meine Schrift zeigt, von Kant vorausgesagt worden ist.

Einstein und Weyl bewegen sich auf einem Gebiete, für das genaue und sichere philosophische Kenntnisse vorausgesetzt sein müssen. Ihre Unkenntnis aber wird nur übertroffen von der grotesken Inflation eines Selbstbewußtseins, das sich durch folgende Worte kennzeichnen läßt:

Alles was Einstein nicht versteht, weil zum Verständnis Kenntnisse nötig sind, die ihm fehlen, „ist ohne Sinn und dunkel“.

Den Irrtum ihrer Spekulationen wirklich einzusehen, werden Einstein und Weyl ein mehrjähriges Studium nötig haben.

Von den Ausführungen meiner Schrift habe ich kein Wort zurückzunehmen.

Professor Dr. A. H. DE HARTOG / AMSTERDAM

PHILOSOPHISCHE GRUNDGESICHTSPUNKTE

Nicht um Einsteins große Begabung und Bedeutung auf dem Gebiete der Naturwissenschaft zu bestreiten, sondern weil viele meinen, daß durch seine Theorie alles „relativ“ geworden ist und nichts mehr feststeht, senden auch wir einen Beitrag zu dieser Arbeit.

Deshalb jedoch nimmt dieser unser Beitrag im Ganzen dieser Arbeit eine eigenartige Stelle ein. Wir begehren nicht einzustimmen in das nachdrückliche „anti“ dieser Veröffentlichung und wünschen dennoch mit ihr dahin mitzuarbeiten, um voreilige Konklusionen und unbegründete Skepsis abzuwehren.

Es sind da besonders fünf Punkte, auf welche wir hinweisen wollen. Zum ersten, wenn schon von subjektivem Standpunkt aus der Maßstab die zeitliche Orientierung verändern möge, so ist damit noch nicht gesagt, daß die Zeit deshalb nicht eine „Daseinsform“ in der objektiven Wirklichkeit sein könne (vgl. u. a. Ed. von Hartmanns transzendentaler Realismus). Die subjektive Orientierung inmitten des zeitlichen Geschehens möge relativ sein, objektiv kann darum dennoch gleichzeitig eine zeiträumliche Konstellation bestehen, die nicht ohne weiteres mit der subjektiven Orientierung steht und fällt.

Zum zweiten, wenn auch die subjektive Orientierung im zeitlichen

[1]) „Gegen Einsteins Metaphysik. Eine krit. Befreiung.“ Lübeck 1923.

Geschehen sich als relativ erweisen würde, so bleiben doch die rechnerischen und geometrischen Zahlen und Formeln, mit welchen man die subjektiv-relativen Orientierungen berechnet, als solche konstant, als arithmetische und mathematische Data, unter welche man das Relative der zeitlichen Orientierung bezieht.

Zum dritten, wenn hier von Relativismus die Rede sein sollte, so ist dieser Relativismus, inmitten der RTH selbst, nur physisch, d. h. allein in bezug auf das naturhafte, stoffliche Geschehen zu verstehen. Aber dieses naturhafte, stoffliche, physische Geschehen übersteigen die ästhetischen, ethischen, philosophischen und religiösen Werte, die ganz und gar nicht stehen oder fallen mit einem möglicherweise physischen Geschehen. Denn die genannten Werte zeigen sich als „Pflicht", „Idee", „Ideal" usw. über-naturhaft, ja gegen-naturhaft. Die Wertung dieser Werte ist deshalb keine physische, sondern eine metaphysische.

Zum vierten, wenn auch diese Werte sich als relativ ergeben sollten, so bezieht dennoch der menschliche Geist alle, auch diese relativen Werte auf das Absolute, auf das Denken, den Geist, Gott oder welches Wort man auch wählen möge, um damit zu bedeuten, daß die Einheit sich inmitten der Vielheit für Wissenschaft, Weisheit und Religion beweist.

Zum fünften ist gerade Einsteins Behauptung eines begrenzten Alls sehr dazu geeignet, wissenschaftliche, philosophische und theologische Erörterungen über den, dieses All transzendent übersteigenden Geist anzustellen.

Dipl.-Ing. Dr. HANS ISRAEL / BERLIN

MATHEMATISCHE WIDERLEGUNG DER RELATIVITÄTS-THEORIE

Die mathematische Berechnung der RTH ist von Einstein so fehlerhaft durchgeführt worden, daß man nur sein Erstaunen darüber zum Ausdruck bringen kann. Einige Proben dürften genügen, um die Leichtfertigkeit seiner Methode zu beweisen:

1. Die Substitution $x - vt = x'$ gilt nicht für den reflektierten, gegen die Erdtranslation gerichteten Lichtstrahl des Michelson-Interferometers. Die Koinzidenz des ruhenden und bewegten Spiegels wird in diesem Falle durch die Substitution $x + vt = x'$ erzielt. Danach gilt das Relativitätsprinzip nicht mehr allgemein. Einstein rechnet in seiner Differentialgleichung selbst mit den Geschwindigkeiten $c - v$ und $c + v$, die obigen Substitutionen entsprechen. So hat er sich selbst widerlegt!

2. Die relativistische Verkürzung $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ ergibt sich nur an dem mittleren Interferometerspiegel, während sich an den beiden anderen Spiegeln ein ganz anderer Wert errechnen läßt. Aber Einstein behauptet unentwegt: Hiernach hat sich alles gleichmäßig verkürzt!

3. Das Additionstheorem der Geschwindigkeiten wird von Einstein nur durch den groben Rechenfehler erhalten, zwei Geschwindigkeitssysteme c und ω durch dieselben Koordinaten ξ, τ auszudrücken, und trotz der neuen Substitution $\xi = \omega\tau$ den Faktor c^2 der Lorentztransformation konstant zu halten, anstatt c anteilig durch ω zu ersetzen.

4. Einstein übersieht bei der Berechnung des Relativitätsfaktors β den Rotationsimpuls der Erdoberfläche von 426 m/sec, während er stillschweigend die Bewegung des Sonnensystems nach dem Standbilde des Herkules von 19 km/sec den Lichtstrahl ausführen läßt. Damit wird der Sonnenäther zum Bezugssystem, wodurch sich eine Mitführung des Lichtstrahles im Gegensatz zum Relativitätsprinzip ergibt.

5. Da die Aberration eine Folge freier Ätherschwingungen ist, während die Michelson-Interferenz bei erdgebundenem Lichte eintritt, so liegt gar keine Veranlassung vor, daß sich beide Lichtarten identisch verhalten. Vielmehr muß Erdlicht dem Erdpotential innerlich verwandt sein.

6. Durch die Umformung der Maxwellschen Lichtwellengleichung: $x^2 + y^2 + z^2 - c^2t^2 = 1$ erhält die t-Koordinate eine bestimmte Lage, ohne daß sich eine physikalische Änderung oder eine vierte Dimension ergibt.

7. Das Gravitationsfeld kann nicht durch ein beschleunigtes System ersetzt werden, da beide Systeme nicht äquivalent sind. Die Substitution $\Gamma^{\tau}_{\mu\nu} = -\left\{ {\mu\nu \atop \tau} \right\}$ ergibt deshalb keine Koinzidenz des gravitierenden Feldes mit dem entgegengesetzt beschleunigten System.

8. Das Newtonsche Gravitationsgesetz findet Einstein nur durch die unzulässige Substitution $ds = dx_4 = dt$. Er vertauscht Kategorien verschiedenen Sinnes und verwechselt damit mathematische Gleichheit mit physikalischer Gleichwertigkeit.

9. Da es stärksten elektrischen Einflüssen nicht gelingt, einen Lichtstrahl zu beugen, so ist es unerhört, der Menschheit glaubhaft machen zu wollen, die Gravitation bekäme das fertig. Vielmehr wissen wir, daß die Sonnenatmosphäre wie eine Gaskugel das Sternlicht beugen kann.

10. Die Merkurabweichung erhält Einstein nur durch die fehlerhafte Auffassung, diese relativistisch zu berechnen, die klassische Drehung 2π hingegen nach gewohnter Methode zu bestimmen. Eine physikalische Erklärung wird überhaupt nicht gegeben. Unseres Erachtens kann aber durch das rotierende Sonnenelektropotential eine Fesselung des Merkurs sich ergeben, durch die er schneller eilt.

11. Eine Einigung elektrischer und mechanischer Vorgänge ist unmöglich, weil sich ihre Massen in bezug auf die Trägheit verschieden verhalten. Damit wird zugestanden, daß der Unterschied alogischer Natur ist.

Da Einstein obige Fehler seiner Arbeit zur Kenntnis genommen hat[1]), ohne sie widerlegen zu können, so hat er damit das Fiasko der RTH eingestanden.

[1]) Vgl. d. V. „Beweis, weshalb die Einsteinsche RTH ad acta zu legen ist". Hillmann, Leipzig. Ferner „Auflösung der Widerspruchslehre Kants". Schwetschke u. Sohn, Berlin.

HUGO KELLER / LÖBAU i. S.
DIE RELATIVITÄTSTHEORIE

Die RTH behauptet die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit für jedes beliebig bewegte System. Wenn sich zwei Weltkörper mit der Geschwindigkeit v einander nähern und einer dieser beiden Körper einen Lichtstrahl aussendet, so ist nach Ansicht der RTH für die Beurteilung der Lichtgeschwindigkeit gleichgültig, ob der Lichtträger bewegt und der andere Weltkörper in Ruhe oder umgekehrt der Lichtträger in Ruhe und der andere Weltkörper auf ihn zu bewegt ist. Den Zustand der absoluten Ruhe gibt es nicht, sondern nur den der relativen Bewegung.

Um die Lichtgeschwindigkeit für jedes beliebig bewegte System konstant sein zu lassen, werden Raum- und Zeitmaße für den Zustand der Bewegung gewandelt. Raummaße werden in der Richtung der Bewegung verkürzt, Uhren gehen nach. Ein Beobachter B sei gegen einen Beobachter A mit der Geschwindigkeit $v = 100000$ km bewegt. Dann folgt aus der RTH, daß für B (von A aus beurteilt) das Kilometermaß auf 707 m, mithin 300000 km auf 212100 km zusammenschrumpfen. B konstatiert nun nicht etwa eine Lichtgeschwindigkeit von 212100 km in der Sekunde, sondern für ihn sind erst 0,707 Sek. verflossen; somit findet auch B für die Lichtgeschwindigkeit den Wert von 300000 km in der Sekunde. B muß also (immer von A aus beurteilt) sein Kilometermaß 424300mal abtragen, um die Strecke von 300000 km, welche das Licht in einer Sekunde zurücklegt, zu erhalten. Genau die gleiche Schwierigkeit ergibt sich bei der Definition von v in bezug auf das ruhende oder bewegte System.

Wenn die These von der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit für jedes beliebig bewegte System zutreffen würde, dann wäre es das Gegebene, den 300000. Teil des Sekunden-Lichtweges als Kilometer festzusetzen. Entweder wäre das Kilometermaß dann für alle verschieden bewegten Systeme das gleiche, oder es wäre — und damit auch der Lichtweg — verschieden. In beiden Fällen hätte eine Relativitätstheorie keinen Sinn mehr.

Ein Zug soll, vom Bahndamm aus beurteilt, verschiedene Länge haben, je nachdem er ruhend oder bewegt ist. Wenn ich eine Momentphotographie eines bewegten Zuges mache, so ergibt das eine andere Länge als die Photographie des ruhenden Zuges, obwohl der Zug während der kurzen Dauer der Aufnahme beidemal als ruhend angesehen werden kann. Eine Differentialrechnung dürfte also gar nicht möglich sein, wie überhaupt die unbedingte Wahrheit unserer Mathematik durch die RTH in Frage gestellt wird.

Wenn von zwei genau gleichgehenden Uhren A und B die Uhr B eine Reise um die Welt macht, so geht sie beim Wiederzusammentreffen mit der Uhr A nach. Nehmen wir an, daß sich die Reise um die Welt in 24 Stunden entgegen der Erdumdrehung vollzieht, so ist die scheinbar bewegte Uhr B in Ruhe und die andere, scheinbar ruhende A bewegt.

A müßte also gegen B nachgehen, und die Uhren überbieten sich gegenseitig im Nachgehen. Oder aber A geht jetzt gegen B vor, d. h. bei gleicher Geschwindigkeit brauche ich für eine Reise um die Welt verschiedene Zeit, ob ich so herum oder anders herum fahre. Gleichzeitig folgt, daß die Erde einen verschiedenen Umfang haben muß, je nachdem ob ich im Sinne oder im Gegensinne des Uhrzeigers messe. Für die gleiche Strecke also zwei verschiedene Werte.

Auf irgendeine dunkle Art „beseitigt" die RTH diesen Widerspruch mit Hilfe der Gravitation. Der Zeitablauf ist in Feldern verschiedener Gravitation ein ungleich schneller. Demnach sind zwei Weltkörper von verschiedener Größe, die im gleichen Augenblick aus dem Urnebel entstanden sind, verschieden alt, denn was für den einen Hunderttausend Jahre bedeuten, sind für den andern mehr oder weniger. Sogar die einzelnen Teile eines Planeten, deren gemeinsame Geburtsstunde die Geburtsstunde des Planeten ist, haben verschiedenes Alter, da ihr Schwerefeld ein anderes ist.

Und warum mutet uns die RTH derartige Unvorstellbarkeiten zu? Die Antwort lautet, daß sie uns eine „einfache" Erklärung für bekannte und wohlbegründete Erscheinungen bringen will, während sie auf dem Gebiete der neuen Forschung versagt. Die Atomforschung, welche mit unvorstellbar großen Geschwindigkeiten und kleinen Entfernungen zu tun hat (also das gegebene Gebiet für die RTH), hat der RTH keinen ihrer Erfolge zu danken.

Der Erfolg der RTH besteht darin, daß sie an die Stelle eines Problems der klassischen Mechanik Hunderte von neuen Problemen gesetzt hat. Man wird aber auch verstehen, daß die RTH zu Widersprüchen und „Mißverständnissen" geradezu herausfordert.

Vgl. d. V. „Die Haltlosigkeit der RTH" und „Gegenbeweise gegen die RTH". Hillmann, Leipzig.

Professor Dr. O. KRAUS / PRAG
ZUR RELATIVITÄTSTHEORIE[1])

Der von Michelson angestellte optische Versuch schien zu zeigen, daß das von einer irdischen Lichtquelle ausgesandte Licht sich genau so verhalte, als ob die Erde ruhte, und als ob die Lichtquelle das Licht ausschleudere wie ein Wurfgeschoß, als ob somit eine Projektiltheorie wie die Newtons und Poissons gälte; oder wenn man eine Wellentheorie zu-

---

[1]) Vgl. d. V. 1. Aufsatz: Frankfurter Zeitung, Nr. 163, 3, III, 1927, dem der obige Text entnommen ist. — 2. „Fiktion und Hypothese in der Einsteinschen RTH", Ann. d. Phil. II, 3, 1921 (Sonderheft zur RTH). — 3. Kantstudien, XXV, 1, 1920 (21); „Zur Lehre von Raum und Zeit", Nachlaß Brentano. — 4. Kantstudien, XXVI, 3 u. 4, 1921 (22); „Die Verwechslung von Beschreibungsmittel und Beschreibungsobjekt in der Einsteinschen RTH.". — 5. Lotos, 70, 1922, S. 333 ff. — 6. Umschau, XXV, 1921; „Die Unmöglichkeit der Einsteinschen Bewegungslehre". — 7. „Offene Briefe an Einstein und Laue". Braumüller, Wien u. Leipzig 1925.

grunde legt: als ob der Lichtäther von der Erde mitgenommen würde wie etwa die Luft in einer Schiffskajüte. Beide Annahmen aber widersprachen der herrschenden elektrodynamischen Theorie des ruhenden Äthers von H. A. Lorentz. Dieser Theorie zufolge läßt unsere Erde bei ihrer Reise durch den widerstandslosen Weltäther diesen völlig in Ruhe; sandte daher Michelson in seinem berühmten Experimente Lichtwellen in der Fahrtrichtung des Planeten und in abweichender Direktion hin und her, so mußte man entsprechend der Theorie des ruhenden Äthers von Lorentz erwarten, daß die Lichtwellen je nachdem einen längeren oder kürzeren Weg zurückzulegen haben und später oder früher ankommen, als sie eintreffen würden, wenn der Äther mitgerissen würde.

Wie also sollte man sich erklären, daß der Michelson-Versuch so ausfiel, als ob die Lorentzsche Theorie unrichtig wäre? Es war eine sehr gewagte Hypothese, als Lorentz, statt seine Theorie zu ändern, annahm, daß sich der Michelsonsche Apparat und überhaupt jeder Körper quantitativ ändere, wenn er sich bewegt, und zwar in der Weise, daß der Michelsonsche Apparat und überhaupt jeder Körper sich in der Richtung seiner Bewegung zusammenziehe! Durch diese „Kontraktionshypothese“ gelang es Lorentz, seine Theorie mit den ihr widersprechenden Ergebnissen des Michelson-Experimentes in Einklang zu bringen. Diese Hypothese von Lorentz mag befremden, sie ist aber jedenfalls ein Versuch, das sog. „negative Ergebnis“ des Michelson-Versuches unter Aufrechterhaltung der Hypothese des ruhenden Äthers ursächlich zu erklären.

Nach Einstein aber ist „die Kontraktion nur eine Folge der Betrachtungsweise, keine Veränderung einer physikalischen Realität“ (Born), was mit aller Evidenz aus dem Umstande hervorgeht, daß die Einstein-Kontraktion lediglich „für den nicht mitbewegten Beobachter“ statthat, sonach von dem Vorhandensein und dem willkürlich gewählten Standpunkte eines Beobachters abhängt, während die Lorentz-Kontraktion als ein von jeder Beobachtung unabhängiger physischer Vorgang gedacht ist.

Nach Einstein ergibt sich eine höchst merkwürdige Reprozität: für den Beobachter bleibt auf dem gleichen System alles unverändert; für ihn ist es nicht wahr, daß sich irgendwelche Längen seines Weltkörpers infolge der Bewegung verkürzen, oder daß irgendwelche seiner Uhren langsamer gehen. Aber der Beobachter auf dem nicht mitbewegten System mißt die Längen des anderen Systems als kürzer, die Zeiten als länger. Eddington, der englische Verfechter der RTH, weist in seinem bei Teubner übersetzten Werke ausdrücklich auf die Märchenhaftigkeit dieser reziproken Pseudomessung hin, die nichts gemein hat mit der Lorentzschen Hypothese einer realen Verkürzung als die mathematische Formel.

Hier sei nur so viel gesagt, daß das Einsteinsche Relativitätsprinzip „postuliert“, es müsse bei dem messenden Vergleich der Geschwindigkeit einer Lichtfortpflanzung (c) mit jener einer geradlinig gleichförmigen Bewegung (v) irgendeines anderen beweglichen Dinges sich stets ein Geschwindigkeitsunterschied von 300000 km/sec zugunsten des Lichtes

ergeben; mit anderen Worten: die Lichtgeschwindigkeit „spielt die Rolle einer unendlichen Geschwindigkeit", der gegenüber jede andere Geschwindigkeit verschwindet. Die Paradoxie, daß sich für den messenden Vergleich stets c — v = c ergeben soll, wird durch jene reziproke Veränderung der Zeitmaßstäbe (Uhren) und weiterhin der Raummaßstäbe verständlich zu machen gesucht[1]).

Die Veränderung (Verkürzung) der Raummaßstäbe nimmt die RTH zwar quantitativ gleich, aber — wie oben ausgeführt — auf eine von der Lorentz-Kontraktion verschiedene Weise vor, nämlich lediglich für den Beobachter auf einem nicht mitbewegten Systeme. Dabei handelt es sich aber selbstverständlich nicht etwa um tatsächliche Erfahrungen, sondern um „Postulate" und indem im weiteren Verlaufe Raummaß und Zeitmaß (Uhr) mit Raum und Zeit gleichgesetzt werden, ergeben sich jene umstürzenden Lehren über Relativität der „Gleichzeitigkeit" und die Hinfälligkeit alles dessen, was der gemeine Menschenverstand ebenso wie jener Newtons, Eulers und Kants für a priori evident hält. Der RTH gegenüber bleibt es aber bei der Kritik Prof. Wieners in Leipzig, der mit meiner Kritik übereinstimmend betont: „Nie können wir allein durch die Wahl des Maßstabes die Größe einer Geschwindigkeit zum Verschwinden bringen, wie das bei dem Relativitätsprinzip durch die Wahl der abzuziehenden eigenen Geschwindigkeit möglich ist."

Dr. W. KUNTZ / SPANDAU
EINSTEINS RELATIVITÄT HEBT JEDE OBJEKTIVE GELTUNG AUF

Wenn die menschliche Forschung auch niemals bis zu einem chimärischen „Absoluten" vordringen wird, so hat doch ihre Geschichte bewiesen, daß ihr Fortschritt darin besteht, die Subjektivität und Relativität menschlicher Auffassungen durch die objektive Gültigkeit zu ersetzen. Gerade die Befreiung von der Relativität ist der Maßstab für neue Erkenntnisse. Die RTH aber erhebt im Gegensatz hierzu die Relativität selbst zum absoluten Grundsatz, womit sie sich selbst widerspricht.

Sie geht im übrigen einseitig von der optischen Erfahrung aus und vernachlässigt die Erkenntnisse des Tastsinnes, der ursprünglicher als der Gesichtsinn ist, wie daraus hervorgeht, daß es viele Blinde, aber keine völlig Tastlosen gibt. Das Wort „Begreifen" deutet auffällig auf diese Ursprünglichkeit des Tastsinns hin.

Überträgt man die Grundsätze der RTH und des Relativismus auf andere geistige Gebiete, so wird jede allgemeingültige Richtschnur für menschliches Streben hinfällig und selbst der Unterschied zwischen Irrtum und richtiger Erkenntnis fällt fort.

---

[1]) Vgl. v. Gleich: „Einsteins Relativitätstheorien und physikalische Wirklichkeit", Barth, Leipzig, 1930.

Dr. EMANUEL LASKER / BERLIN
ANTINOMIE DER RELATIVITÄTSTHEORIE

Einsteins Deduktion übersieht, daß die Erfahrung über leeren Raum nichts ausmachen kann. Indem er für c den empirischen Wert von etwa 300000 km pro Sekunde einsetzt und so argumentiert, als ob die Leere des astronomischen Raumes unbezweifelbar sei, gelangt er zu einer Antinomie. In Wirklichkeit muß $\lim c = \infty$ sein, wie ich schon 1919 dargelegt habe, und damit ist die Antinomie gelöst. Die Methode der Deduktion Einsteins ist durchaus unschlüssig und die Methode des Disputs, die er befolgt, ist unsachlich.

Professor Dr. J. LE ROUX / RENNES
DER BANKROTT DER RELATIVITÄTSTHEORIE

(Übersetzt von Dr. E. Ruckhaber)

1. Einsteins RTH hat eine lebhafte geistige Bewegung hervorgerufen und verschiedene theoretische wie experimentelle Forschungen veranlaßt, die zum Fortschritt der Wissenschaft beigetragen haben.

Die Theorie an sich selbst hält jedoch einer gründlichen Prüfung nicht stand. Im Lichte der Kritik zeigt sich, daß die vorgegebene Synthese ein leerer Schein ist, der sich nur in einem günstigen schützenden Halbdunkel erhalten kann.

Die Zusammenhanglosigkeit der Beweisgründe und die Kindlichkeit der Hypothesen sind von gleicher Art. Die Schlüsse haben zuweilen keine Beziehung zu den Prämissen, die Grundbestandteile der Berechnungen nehmen im Ergebnis eine Bedeutung an, die der Definition in den zugrunde gelegten Daten nicht entspricht.

Man könnte vielleicht über die methodischen Fehler hinweggehen, wenn die Ergebnisse einen wirklichen Fortschritt für unser Wissen brächten. Leider ist dies nicht der Fall. Die einen oder anderen erhaltenen Ergebnisse sind von der Theorie unabhängig und können in keiner Weise dazu dienen, sie zu stützen.

Es ist bekannt, daß die spezielle RTH aus Anlaß des Michelson-Versuches entstanden ist.

Nun hat aber ihr Urheber selbst nicht die Ergebnisse dieses Versuches richtig zu analysieren verstanden. Er hat aus ihnen Folgerungen gezogen, die sie in Wirklichkeit nicht in sich schließen. Hiernach hat er diese Folgerungen durch eine Reihe von Hypothesen zu erklären versucht, die sich widersprechen und keinerlei Beziehung zum Phänomen haben!

Auch die Gravitationstheorie ist ganz sonderbar. Hier aber kommt zu dem Mangel an Können noch die ungeheure Duperie bei der angeblichen Erklärung des säkulären Fortschreitens der Perihelbewegung des Merkur. Die beobachtete säkulare Vorwärtsbewegung ist ungefähr 374″. Einsteins Theorie gibt eine Verschiebung von ungefähr 42″ an. Diejenige Newtons

unter Zugrundelegung gegenwärtiger Feststellungen erklärt diese Vorwärtsbewegung bis auf 336″.

Um hieraus die Überlegenheit der Einsteinschen Lehre zu erschließen, ist noch etwas mehr nötig als blindeste und anomalste Willfährigkeit.

Die Ohnmacht der RTH in dieser Hinsicht ist in ihrer ganzen Zusammensetzung begründet. Sie nimmt ihr eigenes Prinzip zum Ausgangspunkt ihrer selbst, indem sie es unternimmt, materielle Bewegungen durch geodätische Messungen in Form von quadratischen Differentialen mit vier Variablen, durch die Raumzeit mit vier Dimensionen darzustellen. Diese Hypothese steht im Widerspruch mit der Gravitation.

Die Versuche von Mathematikern, die mehr gewissenhaft als klarsichtig sind, logisch unvereinbare Dinge miteinander in Einklang zu bringen, sind notwendig gescheitert und werden weiter scheitern.

In den ungefähr fünfzehn Jahren, seitdem die Allgemeine RTH begründet worden ist, war es unmöglich, aus ihr eine annähernde Darstellung der Bewegung des Sonnensystems oder auch jedes anderen Systems abzuleiten. Die gemachten Versprechungen sind nicht gehalten worden, dies ist ein bezeichnender Fehlschlag.

2. Der Michelson-Versuch. Aus dem Michelson-Versuch schließt die RTH, daß die relative Lichtausbreitungsgeschwindigkeit für den Beobachter in allen Richtungen dieselbe ist.

Diese Folgerung ist unrichtig. Die Isotropie der Interferenzwelle schließt nicht diejenige der Fortpflanzungswelle in sich[1]).

Man kann höchstens daraus schließen, daß das Mittel, in welchem sich das Licht ausbreitet, Äther oder sonstwie genannt, nur unter bestimmten Bedingungen homogen und isotrop in bezug auf ein gegebenes Bezugssystem ist.

Gibt man zu, daß der Äther von der Schwerkraft beeinflußt wird, so kann sogar das Ausbreitungsgesetz den folgenden Bedingungen genügen:

a) Es ist ein Bezugssystem S vorhanden, derartig beschaffen, daß das Fortpflanzungsmittel in jeder von den materiellen Massen entfernten Gegend in bezug auf S homogen und isotrop ist.

b) Für jede unveränderlich an dasselbe Bezugssystem gebundene Lichtquelle ist die Interferenzwelle in einem speziellen Gebiet isotrop.

c) Für jede an eine materielle Masse gebundene und von ihr mitgeführte Lichtquelle ist die Interferenzwelle gleichfalls in einem speziellen Gebiete isotrop.

Es gibt unendlich viele Lösungen, deren gemeinsame Eigenschaften leicht festzustellen sind.

Die genaue Analyse des Phänomens erlaubt also nicht die sonderbaren Folgerungen, welche die Grundlage der speziellen Relativität bilden. Die sehr genauen Ergebnisse der neuen Versuche von Miller sind von höchstem Interesse, weil sie uns dazu verhelfen können, daß wir den Einfluß der

[1]) J. Le Roux, „Relativité restreinte et géometrie des systèmes ondulatoirs", S. 21 (Paris 1922). Journal de Mathématiques, S. 223 (1922).

Materie auf die Bedingungen der Fortpflanzung des Lichtes kennenlernen.

3. Die relativistische Erklärung des Michelson-Versuchs. Nachdem die relativistische Schule unrichtige Folgerungen aus dem Michelson-Versuch gezogen hat, versucht sie, sie zu erklären. Da die Gleichung mit partiellen Ableitungen für die Ausbreitung der Wellen für die analytische Transformation, die eine geradlinige gleichmäßige Translation darstellt, nicht standhält, ändert man den Sinn der Worte. Die Transformation von Voigt-Lorentz, welche die analytische Form der in Rede stehenden Gleichung behält, wird mit dem Namen „Translation" getauft.

Das ist eine lächerliche Taschenspielerei. Die Translation ist ein Ding, die Voigt-Lorentzsche Transformation ein anderes. Es gibt eine Gruppe von Translationen wie es eine Voigt-Lorentzsche Gruppe gibt. Die beiden Gruppen haben in der Mathematik jede ihr eigenes Gebiet und ihre genaue Bedeutung. Da dies Angelegenheiten der Definition sind, kann man sie nicht vermengen.

Um die Voigt-Lorentzsche Gruppe heranzuziehen, nimmt Einstein zwei Bezugssysteme an; jedem von ihnen ist ein Beobachter beigegeben, der mit einem vollständigen Satz von Maßstäben und Zeitmessern ausgerüstet ist. Jeder der beiden führt in seinem eigenen System die Längenmessungen aus, und zwar durch Verlegung der Maßstäbe, nach den Methoden der euklidischen Geometrie. Die Beobachter und die Gegenstände haben dauernde Existenz und können sogar, wie es heißt, von einem System zum anderen übergehen. Schließlich wird die Beziehung zwischen den Koordinaten eines und desselben, auf beide Systeme bezogenen Ereignispunktes durch die Formeln von Lorentz hergestellt.

Man bemerkt sofort, daß diese Hypothesen nichts mit den Verhältnissen, wie sie beim Michelson-Versuch vorliegen, gemeinsam haben, wo nur ein einziger Beobachter vorhanden ist, der weder seinen Zeitmesser zu befragen noch den Zahlenwert der Lichtgeschwindigkeit festzusetzen hat.

4. Unvereinbarkeit der Voraussetzungen Einsteins. Aber noch mehr: Einsteins Hypothesen sind miteinander selbst logisch unvereinbar.

Es mögen zwei Systeme mit Variablen S (x, y, z, t) und S′ (x', y', z', t') einander gemäß den Formeln von Lorentz entsprechen. Soll ein Punkt im System S′ fest sein, so müssen x', y', z' konstant sein, während t' beliebig bleibt. Die Gleichung, welche t' bestimmt, spielt alsdann keine Rolle.

Unter diesen Umständen erleiden zwar sämtliche an S′ gebundene Punkte eine geradlinige gleichförmige Translation in bezug auf S; aber die Variablen x', y', z' bedeuten nicht kartesische rechtwinklige Koordinaten im Sinne von S. Entsprechendes gilt offensichtlich, wenn man x, y, z als fest und t als beliebig annimmt.

Einstein hat nicht unterschieden zwischen den festen Momentanwerten

und den veränderlichen beliebigen Werten von t und t', zwischen einem dauernden Gegenstand und einem Momentereignis.

Nun müssen aber die Beobachter, ihre Maßstäbe und Zeitmesser in dem System, an das sie gebunden sind, als dauernde Dinge betrachtet werden.

Nach der einen von Einsteins Grundhypothesen bezüglich der Längenmaße in einem der Systeme werden zwei gleiche Gegenstände, die im selben Systeme liegen, mittels einer an den Variablen dieses Systems vorgenommenen euklidischen Transformation aufeinander bezogen.

Andererseits werden nach den gemachten Hypothesen die Beobachter, die Maßstäbe und die Zeitmesser wechselseitig von einem System auf das andere bezogen. Das Gesamte dieser Voraussetzungen würde erfordern, daß die Umformung einer euklidischen Substitution mittels einer *Lorentz-Transformation noch immer eine euklidische Substitution bleibt* — was nicht der Fall ist.

Die Einsteinsche Auslegung der Lorentz-Gruppe stößt also auf einen logischen Widerspruch. Die gesamte spezielle RTH beruht auf dieser zerbrechlichen Grundlage.

5. Raum und Räume. In der Allgemeinen RTH findet sich eine Vermengung von zwei Dingen, welche die Mathematiker unrechtmäßigerweise mit demselben Namen bezeichnen: dem geometrischen Raum und den analytischen Räumen.

In den Fällen, wo n Variable auftreten, geben die Analytiker häufig einem System von Zahlenwerten, die diesen Variablen zugeteilt werden, den Namen „Analytischer Punkt" und der Gesamtheit dieser Punkte den Namen „Analytischer Raum". Die Zahl der Dimensionen des ins Auge gefaßten analytischen Raumes ist die Zahl der Variablen, die ihn zusammensetzen.

Diese Definitionen sind rein analytisch und unabhängig von den konkreten Bedeutungen der gegebenen Variablen.

Der Gesichtspunkt des Geometers ist ein anderer. Für ihn ist die Zahl der Dimensionen nicht eine Eigenschaft des Raumes, sondern eine Eigenschaft des Raum-Elementes.

Dies erfordert eine Erläuterung.

Die Lage eines geometrischen Punktes wird durch drei Koordinaten bestimmt. Die Gesamtheit der Lagen der geometrischen Punkte würde also einen analytischen dreidimensionalen Raum bilden. Aber eine Gerade wird durch vier Zahlen bestimmt, die ebenfalls ihre Koordinaten genannt werden; die Lage eines festen Körpers wird durch sechs Koordinaten bestimmt, usw. Wenn man die Gerade als Element betrachtet, bildet die Gesamtheit der möglichen Lagen einen analytischen Raum von vier Dimensionen (Plückers geordneter Raum). Die Gesamtheit der Lagen eines festen Körpers würde ebenso einen sechsdimensionalen analytischen Raum bestimmen.

Für den Geometer ist der Ort der Punkte derselbe wie derjenige der Geraden oder der festen Körper: Er ist immer derselbe Raum.

Der im Sinne des Geometers als Ort betrachtete Raum hat also keine bestimmte Zahl von Dimensionen.

Die klassische Mechanik betrachtet Systeme, deren Lage von einer beliebigen Zahl n von Parametern abhängt. Die Gesamtheit der möglichen Lagen dieses Systems bildet einen analytischen Raum von n Dimensionen; der Ort dieser möglichen Lagen gehört immer demselben unbestimmten Raum der Geometer an.

Der Punkt eines Ereignisses im relativistischen Sinne wird durch drei Lagekoordinaten, die mit einem Zeitwert verbunden sind, bestimmt. Deren Gesamtheit bildet einen vierdimensionalen analytischen Raum. Wenn aber das Ereignis aus der gleichzeitigen Betrachtung zweier Punktlagen und eines Zeitwertes zusammengesetzt ist, bildet das Gesamte einen analytischen Raum von sieben Dimensionen.

Die Gesamtheit der möglichen Verbindungen zweier gänzlich unabhängiger Ereignispunkte würde einen analytischen Raum von acht Dimensionen bilden.

Weitere Beispiele sind überflüssig. Die hier gegebenen genügen, um klar zu machen, welcher wesentliche Unterschied für den Geometer zwischen dem Ortsraum und den Gesamträumen besteht. Es sind zwei verschiedene Begriffe, die mit demselben Namen bezeichnet werden.

6. Die relativistische Raumzeit und der analytische Raum der Newtonschen Gravitation. Die Relativität hat nur eine vierdimensionale Raumzeit im Auge, die sie in der Form von quadratischen Differentialen untersucht; diese soll eine ähnliche Rolle spielen wie beim Linienelement einer Oberfläche in der Geometrie.

Die Schwerkraft würde hiernach durch Ausgehen von dieser quadratischen Form bestimmt werden. Die natürliche Bewegung eines materiellen Punktes würde durch eine geodätische Linie von der in Rede stehenden Differentialform dargestellt sein. Diese geodätische Linie ist seine Weltlinie. Jedem Bewegten entspricht eine geodätische Linie.

In der klassischen Mechanik findet sich etwas Ähnliches. Das Prinzip der kleinsten Wirkung führt dazu, daß man bei der Darstellung der Bewegung eines Systems von einer geodätischen Linie in der Form quadratischer Differentiale ausgeht. Aber man hat dabei die Bewegung eines ganzen Systems, das als ein festes Ganzes betrachtet wird, im Auge, und nicht mehr diejenige eines einzigen Elementes.

Die quadratische Form umfaßt alsdann so viele Variablen als nötig sind, um die Lage des Systems zu bestimmen, und es ist die Bewegung des Ganzen, die durch eine Linie von der in Rede stehenden Form dargestellt wird.

Denkt man sich z. B. das Universum als von einer Gesamtheit von n Massenpunkten gebildet, so wird die Lage des Ganzen von 3n Variablen abhängen. Der entsprechende analytische Raum wird 3n Dimensionen haben. Die Zeit bildet keine ergänzende Koordinate, denn die Bewegung eines Zeitmessers, welcher Art er auch sei, führt von der Gesamtheit der Bewegungen des Universums hinweg.

Die erwähnte quadratische Form ist folgende:

$$U \Sigma \, m ds^2.$$

U bezeichnet in ihr eine Funktion der Koordinaten des Systems.

Die Berechnung bringt die Einführung einer Hilfsvariablen **t** mit sich, die durch die Gleichung

$$dt^2 = \frac{\Sigma \, m ds^2}{2 U}$$

bestimmt wird. Diese gestattet die Zurückführung der geodätischen Differentialgleichungen auf die gewöhnliche Form der Gleichungen der Mechanik. Diese Hilfsvariable **t** ist die kanonische Zeit der klassischen Mechanik.

Das kanonische Bezugssystem ist dasjenige, für welches die kinetische Energie des beobachtbaren Universums Minima ist.

Wenn man endlich U nach einer Minimumvoraussetzung für die Energie der Beschleunigungen bestimmt, so findet man

$$U = f \Sigma \frac{m_i \, m_k}{r_{ik}} + h$$

worin m_i und m_k die Massen zweier Elemente und r_{ik} ihre Entfernung bezeichnen. Dies ist das erste Gesetz Newtons. Die Bewegungsgleichungen haben dann die Form

$$m_i \frac{d^2 x_i}{dt^2} = \frac{\partial U}{\partial x_i}. \qquad 1)$$

Diese Gleichungen enthalten nicht nur die Koordinaten des betrachteten Punktes, sondern auch diejenigen aller anderen Punkte des Systems, womit die Geschlossenheit des Ganzen gegeben ist[1]).

Eine interessante Tatsache der Relativität, welche die klassische Mechanik aufdeckt, aber der Schule Einsteins entgangen ist, ist der relative Charakter des Prinzips der Gleichheit von Wirkung und Gegenwirkung. Dieses Prinzip spricht nicht eine Eigenschaft der Materie aus: es ist eine Eigenschaft, die von der Wahl des Bezugssystems herkommt.

7. Über die Unmöglichkeit der Darstellung der Phänomene der Schwerkraft durch die Theorie Einsteins. Es bleibt noch zu beweisen, daß es unmöglich ist, die Phänomene der Schwerkraft darzustellen, wenn man von der Grundhypothese Einsteins ausgeht.

Es sei T eine quadratische Form von Differentialen von vier Variablen x_1, x_2, x_3, x_4. Die Gleichungen der geodätischen Linien dieser Form lassen sich folgendermaßen schreiben:

$$\frac{d \frac{\partial T}{\partial (dx_i)} - \frac{\partial T}{\partial x_i}}{\frac{\partial T}{\partial (dx_i)}} = \frac{d \frac{\partial T}{\partial dx_k} - \frac{\partial T}{\partial x_k}}{\frac{\partial T}{\partial (dx_k)}}. \qquad 2)$$

---

[1]) J. Le Roux, „Principes mathématiques de la Théorie de la Gravitation". Paris 1930.

Sie erlauben es, drei der Koordinaten als Funktion der vierten und sechs beliebiger Integrationskonstanten auszudrücken. Zwei Lösungen unterscheiden sich einzig und allein durch die Zahlenwerte dieser sechs Konstanten.

Betrachten wir zwei Lösungen, welche die Bewegungen zweier beliebigen materiellen Elemente darstellen. Es seien unter y_1, y_2, y_3, y_4 die Koordinaten der Elemente der ersten, unter z_1, z_2, z_3, z_4 diejenigen der zweiten zu verstehen. Man kann z. B. unterstellen, daß y_1, y_2, y_3 als Funktion von y_4 ausgedrückt sind, und ebenso z_1, z_2, z_3 als Funktion von z_4. Aber es gibt keine notwendige Beziehung zwischen y_4 und z_4: es gibt im allgemeinen keine notwendige Beziehung von Element zu Element zwischen zwei geodätischen Linien. Man könnte offenbar eine solche herstellen, indem man z. B. $y_4 = z_4 = t$ setzt, wobei t eine Zeit bezeichnet. Diese Übereinkunft ist aber keineswegs wesentlich. An den Differentialgleichungen (2) wäre nichts geändert, wenn man für die erste Linie $y_4 = t$ und für die zweite $z_4 = t + \alpha$ setzte, wobei α eine beliebige Konstante bedeutet.

Das Fehlen einer regelmäßigen Beziehung zwischen den Ereignispunkten zweier verschiedenen geodätischen Linien ist der Hauptgrund dafür, daß die Theorie Einsteins ungeeignet ist, die Schwerkraftsphänomene darzustellen. Man kann aus der Theorie Differentialgleichungen herleiten, die sich mehr oder weniger denjenigen der Bewegung eines einzigen Punktes nähern werden; man wird aber niemals daraus die Gleichungen für die Bewegung eines, gleichviel welchen, festen Systems entnehmen können. An dem Scheitern der Versuche, die man in diesem Sinne gemacht hat, ist nicht die Schwierigkeit des Problems oder die Unfähigkeit der Autoren schuld, sondern es ist in dem wesentlichen Widerspruche begründet, der zwischen dem Prinzip der Theorie Einsteins und dem Faktum der Geschlossenheit besteht.

Es ist nicht einmal gelungen, die Gleichungen für die Bewegung eines Systems von zwei Körpern aufzustellen, die auf ein Bezugssystem bezogen werden, das nicht als Ausgangspunkt einen dieser Körper hat.

Das Geheimnis dieser Ohnmacht liegt in der Beschränkung des dem Problem der Gravitation entsprechenden analytischen Raumes auf vier Dimensionen.

Die analytische Mechanik, die von dem Aberglauben der Raumzeit frei ist, löst das Problem reinlich und genau, indem sie die notwendige Zahl von Variablen einführt.

Die relativistische Mechanik stampft auf demselben Fleck, unfähig, aus ihrem vierdimensionalen Gefängnis herauszukommen.

Der vierdimensionale analytische Raum Einsteins enthält nicht die 3n-dimensionalen analytischen Punkte, welche jeder Lage eines Ganzen von n materiellen Elementen entsprechen.

Während aus diesem Grunde die Relativität die Elemente nur einzeln behandeln kann, behandelt die klassische Mechanik das Gesamte des beobachtbaren Universums in seiner Totalität.

8. Die Schwerkraft ist eine Eigenschaft des in seiner Gesamtheit betrachteten beobachtbaren Universums. Man betrachtet gemeinhin die Schwerkraft als ein Gesetz der Beschleunigung oder Wechselwirkung. Auf diese Art wird aber das Problem seiner wahren Natur beraubt. Die sog. Newtonsche Wirkung, die umgekehrt proportional dem Quadrat der Entfernung ist, gilt einzig und allein für die auf bestimmte Bezugssysteme bezogenen Bewegungen. Da diese Systeme nach dem Sternhimmel orientiert sind, hängen sie in Wirklichkeit von dem Gesamten der beobachteten Gestirne ab.

Der Wortlaut des Anziehungsgesetzes setzt gleichfalls die Wahl eines besonderen Merkpunktes für die Zeit voraus, damit die Beschleunigung bestimmt werden kann. Diese kanonische Zeit ist ebenfalls festgesetzt, theoretisch durch die Betrachtung des Gesamtuniversums, praktisch durch die scheinbare Umdrehung des Sternhimmels. Immer ist es das Gesamte des Universums, das zur Geltung kommt.

Der Begriff zweier gleichen und direkt entgegengesetzten Fernwirkungen scheint zunächst unserem Verstande zu widerstreben. Wir beweisen jedoch, daß:

Welcher Art auch ein bewegtes Ganzes sei, welches auch die Bewegungen der Elemente, die es zusammensetzen, seien — es immer Bezugssysteme gibt, die so beschaffen sind, daß die relative Bewegung des Gesamten in bezug auf eine beliebige einzelne in ihm einzig und allein auf Grund von zwei gegenseitigen, gleichen und direkt entgegengesetzten Wirkungen zu erfolgen scheint.

Die gegenseitigen Fernwirkungen sind daher im wesentlichen eine Tatsache der Relativität, die sich aus der Bestimmung des Bezugssystems ergibt.

Einsteins Methode machte es nicht möglich, dieses bedeutende Ergebnis aufzudecken.

Um endlich das Gesetz der gegenseitigen Wirkung in einer von der Wahl der Bezugsvariablen unabhängigen Form auszudrücken, müßte man die Gesamtheit der Parameter, die zur Bestimmung der Lage des beobachtbaren Gesamtuniversums dienen, heranziehen.

Auch das überschreitet die Möglichkeiten der Methode Einsteins.

Die von der relativistischen Schule bestätigten Ergebnisse erscheinen nur dann als befriedigend, wenn man sie ohne Kritik zugibt. Dies gilt z. B. von der täuschenden Angabe von 42″ für den Merkur anstatt 374″ und der Unfähigkeit der Methode, den Rest zu erklären.

9. Schlußfolgerung. Diese allgemeinen Feststellungen machen ein Eingehen auf verschiedene Unregelmäßigkeiten der Methode und auf die pseudogeometrischen Theorien der Relativität entbehrlich. Man gewinnt bei ihnen denselben Eindruck und findet denselben Mangel an Kritik, verbunden mit einigen Behauptungen, die regelrechte Absurditäten bedeuten.

Meine höchst klare Schlußfolgerung ist die, daß die RTH Einsteins nicht zum Gebiet der positiven Wissenschaft gehört.

Professor Dr. P. F. LINKE / JENA

RELATIVITÄTSTHEORIE UND PSYCHOLOGISCHE ZEIT

Meine Gegnerschaft gegen die RTH beginnt, sobald diese glaubt, philosophisch-weltanschauliche Aussagen machen zu können.

An und für sich kann es keinem Physiker verwehrt sein, seine Wissenschaft, wie jetzt üblich, in ein (ganz oder doch in seinen wesentlichen Punkten) positivistisch-instrumentalistisches Erkenntnissystem einzubauen und etwa zu sagen: physikalische Sätze sind „wahr", wenn es mit ihrer Hilfe möglich ist, auf Grund von Beobachtung gewisser Erscheinungen andere Erscheinungen zu berechnen und demgemäß richtig „vorauszusagen".

In das Gebäude einer so verstandenen Physik ordnet sich die RTH nicht nur zwanglos ein, sondern bildet auch einen besonders eindringlichen Beweis für ihre Durchführbarkeit.

Die Frage ist nur, ob diese Durchführbarkeit nicht auf Kosten derjenigen Aufgabe der Forschung zu erreichen ist, die bisher als ihre wertvollste, ja als ihre eigentliche und, soweit Weltanschauungsfragen in Betracht kommen, entscheidende angesehen wurde: der Ergründung der Wahrheit.

Denn „Wahrheit" im Sinne der positivistisch verstandenen Physik ist fundamental verschieden von dem, was der natürliche Mensch unter Wahrheit versteht und zu verstehen ein Recht hat. Während die echte Wahrheit sich stets auf ein an sich bestehendes Sein bezieht, will die positivistische „Wahrheit" nichts sein, als ein bloßes Instrument zur Berechnung der Erscheinungen und verträgt darum eine Grundlegung durch Prinzipien, die im Sinne der echten Wahrheit falsch, ja widerspruchsvoll sein können: sie enthüllt sich damit als eine — im weiteren Sinne — technische Angelegenheit von peripherem Erkenntniswert, die für Weltanschauungsprobleme ohne Bedeutung ist: denn denen kann der Natur der Sache nach nur mit der echten Wahrheit gedient sein. —

Daß ein Zuendedenken der kategorialen Grundlagen der RTH tatsächlich auf logische Schwierigkeiten führt, ist beinahe ein offenes Geheimnis. Eine dieser Schwierigkeiten, die gerade, weil sie zu den elementarsten Voraussetzungen der fraglichen Theorie gehört, oft übersehen wird, sei hier kurz skizziert.

R. Weinmann hat darauf hingewiesen, daß Einstein bei seiner physikalischen Definition der Gleichzeitigkeit die Gleichzeitigkeit schon voraussetzt: „Zwei voneinander entfernte Lichtzeichen, A und B, sind für ihn gleichzeitig, wenn sie sich in der Mitte M „treffen" — nämlich (was auch könnte dies sonst heißen?) gleichzeitig treffen"[1]).

Man wird erwidern: Einsteins Definition betreffe selbstverständlich nur die Gleichzeitigkeit von Geschehnissen an verschiedenen Orten: sie allein stehe in Frage. Die Gleichzeitigkeit zweier Ereignisse an demselben

[1]) „Die Unhaltbarkeit der speziellen RTH" (Natur u. Kultur, Heft 4). Tyrolia, Innsbruck-Wien-München 1930.

Orte (oder an zwei unmittelbar benachbarten) sei gänzlich unproblematisch.

Ist das aber der Fall? Gleichzeitigkeit setzt Zeit voraus und da es nach der RTH mehrere gleichberechtigte Zeiten gibt, darf gefragt werden, im Sinne welcher Zeit hier Gleichzeitigkeit vorliegt. Hugo Bergmann gibt (für diesen wie für ähnliche Fälle) im Anschluß an Bergson die Antwort, daß hier die psychologische Zeit in die Physik hineinragt[1]). In der Tat ist ja der Physiker immer, wenn er Zeitfeststellungen macht, genötigt, unmittelbar erlebte Gleichzeitigkeiten (nämlich die des zu erforschenden physikalischen Geschehnisses mit der Zeigerstellung seiner Uhr) zu konstatieren und also eine unmittelbar erlebte Zeit in seine Ergebnisse einzubeziehen.

Bergmann erkennt es als Widerspruch an, „daß die Physik nicht imstande ist, die psychologische Zeit vollständig aus ihrem Begriffsgebäude auszuschließen, aber auch nicht imstande ist, sie mit ihren Begriffen zu bewältigen“ [2]). Freilich soll das dennoch nichts Wesentliches gegen den kategorialen Aufbau der modernen Physik (und also auch der RTH) besagen, denn — so heißt es weiter — „die Welt der Physik ist eine Welt der Abstraktion, und wir dürfen von der Physik nicht mehr erwarten, als daß innerhalb ihrer Begriffsmittel die Abstraktion rein durchgeführt wird“.

Das ist nun gewiß richtig, nur müßte das eine seltsame Abstraktion sein, die imstande wäre, in das Abstraktionsergebnis Widersprüche hineinzutragen, die in dem, woraus abstrahiert wird, nicht vorhanden sind. Wenn ich aus den Begriffen von Tischen, Stühlen, Bänken, Schränken und Betten den des Möbels abstrahiere, so wäre diese meine Abstraktion sicher fehlerhaft, wenn sich im Begriff des Möbels ein Widerspruch aufweisen ließe.

Vor allem aber gibt es eine psychologische Zeit in dem hier vorausgesetzten Bergsonschen Sinne (als etwas der physikalischen Zeit Koordiniertes) überhaupt nicht. Die sog. psychologische Zeit ist vielmehr das Zeiterlebnis im Gegensatz zur Zeit selbst: die im Erleben aufgefaßte und durch die Auffassung mehr oder minder modifizierte Zeit. Sie verhält sich zur Zeit selbst wie sich die von uns im unmittelbaren Erlebnis aufgefaßte Anzahl (etwa einer Punktgruppe) zur faktisch vorliegenden Anzahl verhält. Von einer psychologischen Zeit in einem anderen als diesem ganz sekundären Sinne zu reden, ist in der Tat ebenso verkehrt, als wenn man von einer psychologischen Anzahl reden und etwa sagen wollte, wenn 125 wahrgenommene Punkte auf 60 geschätzt werden, so sei hier eine besondere psychologische Anzahl von 60 Punkten vorhanden.

Wenn es nun keine besondere psychologische Zeit gibt, so kann sie auch nicht verwendet werden, um die oben von uns aufgedeckte logische Unstimmigkeit zu beseitigen. Vielmehr bleibt diese ungeändert als solche bestehen.

---

[1]) „Über einige philosophische Argumente gegen die RTH“. Kantstudien Bd. 33, S. 387 ff.

[2]) a. a. O., S. 404.

Übrigens: von einer eigentlichen Beseitigung der fraglichen Unstimmigkeit ist auch bei Bergmann keine Rede. Was er unternimmt, ist lediglich, sie zu mildern, sie gleichsam auf ein totes Gleis zu schieben. Aber vorhanden ist sie auch für ihn, und es bleibt immerhin zu beachten, daß ein so überzeugter Verfechter der RTH wie Hugo Bergmann hier eine ihrer fundamentalsten Schwächen erkannt und hervorgehoben hat.

Vgl. d. V. „RTH und Relativismus", Ann. d. Phil. II, 3, 1921.

Professor Dr. STEN LOTHIGIUS / STOCKHOLM

DAS KLASSISCHE PRINZIP DER RELATIVITÄT IST GÜLTIG FÜR DIE PHYSIK IM GANZEN UND GROSSEN UND AUCH FÜR DIE OPTISCH-ELEKTRISCHE WELT[1])

Während physikalische Theorien im allgemeinen auf das Prinzip der üblichen Geschwindigkeit gegründet sind, so macht hiervon die Theorie für die Interferenz des Lichtes eine Ausnahme. Sie hat zum Eckstein die umgekehrte Geschwindigkeit gewählt. An und für sich ist das kein Fehler.

Wenn man bei Rechnungen den Eckstein einer Theorie vergißt und Rechenoperationen ausführt, welche diesem widerstreiten, wird man auf Steine des Anstoßes treffen. In diesem Falle, wo man sich auf eine an und für sich richtige Theorie verläßt, ist ein Lapsus sehr verzeihlich. Er kann dem Besten geschehen: Nemo omnibus horis sapit. Solche Rechenfehler sind indessen äußerst ärgerlich und schwer zu entdecken und, einmal gemacht, haben sie die Tendenz, chronisch zu werden. Auch, nachdem man gefunden hatte, daß die logischen Konsequenzen unsinnig waren und dadurch ein Rechenfehler entstand, konnte man ziemlich lange nachdenken, worauf dieser innere Widerspruch sich gründete. Man wollte durchaus eine Theorie nicht aufgeben, welche auch bei einer wiederholten Prüfung sich als korrekt erwies. Es bleibt nur übrig, in logischer Weise die letzte Grundlage der Theorie zu betrachten und nachzudenken, ob diese die einzig denkbare ist oder eine andere Möglichkeit vorliegt, und, in solchem Falle, die Übereinstimmung zwischen diesen anderen Grundlagen und die Reichweite einer jeden klarzumachen.

Wenn mit L der Weg des Lichtes im Wasser bezeichnet wird, mit c die Geschwindigkeit des Lichtes im Vakuum, mit w diejenige im stillstehenden Wasser und dem Wasser die Geschwindigkeit v erteilt wird, hat Fizeau

---

[1]) Der Verfasser nimmt, betreffs des Lichtes, einen ganz mechanistischen Standpunkt ein. Er erachtet, daß die Lichtstrahlen und die Elektronen elastische Drähte sind, deren Wellenbewegungen ohne die Notwendigkeit irgendeines Äthers stattfinden (Esquisse usw., Stockholm 1920).

Es ist seit dem Jahre 1922, daß der Verfasser als seine Ansicht hervorhebt, daß die Transformation Lorentz, vom mathematischen Gesichtspunkte aus, fehlerhaft ist.

Nachfolgende Zeilen geben in deutscher Übersetzung einen kurzen Auszug aus seiner im Jahre 1929 in schwedischer Sprache herausgekommenen Arbeit: „Achilles und die Schildkröte".

gemäß seinem berühmten Experiment betreffs der Geschwindigkeit des Lichtes im laufenden Wasser, laut der Theorie der Interferenz, als gesuchten Gangunterschied gefunden:

$$\Delta = L\left(\frac{c}{w - v} - \frac{c}{w + v}\right) = L\frac{2v}{c} \cdot \frac{c^2}{w^2} = L\frac{2v}{c} \cdot \frac{16}{9}.$$

Nach der Division mit der Wellenlänge erreichte er einen Wert noch einmal so groß als der, welchen das Experiment auswies, und, deswegen und im Anschluß an Fresnels Theorie[1]), erklärte er, der Mitführungskoeffizient sei in diesem speziellen Falle $^7/_{16}$. —

Nun zum Problem betreffend Achilles und die Schildkröte. Jetzt aber beschäftigen wir uns nicht mit der Zeit, die es für ihn erfordert, sie zu erreichen, sondern wir berechnen den gemachten Weg des beweglichen Systems.

Wenn man, wie wir es gegenwärtig machen, in einer theoretischen Weise die Verschiebung der Interferenz zu berechnen wünscht, die zufolge der verschiedenen Geschwindigkeiten von zwei Lichtstrahlen entstanden, ist es selbstverständlich notwendig, zuerst den Wegunterschied zu wissen, bevor man sich darauf einlassen kann, mit der Wellenlänge zu dividieren.

Wenn c die Geschwindigkeit von Achilles und w die Geschwindigkeit von Schildkröten ist, wird man, da eine Schildkröte mit der Geschwindigkeit von $w + v$ läuft und eine andere nur mit der Geschwindigkeit von $w - v$, den Wegunterschied finden:

$$\Delta = L\frac{2v}{c}.$$

Wenn der Ausdruck $L\frac{2v}{c}$ mit der Wellenlänge dividiert wird, erhält man numerisch die von Fizeau durch Experimentieren gefundene Verschiebung der Fransen der Interferenzen. Dies bedeutet einen Sieg für das klassische Prinzip der Relativität, weil bewiesen ist, daß die Geschwindigkeit des Lichtes um $\pm v$ geändert wird, was die Geschwindigkeit des Wasserstromes war.

Professor Dr. HJ. MELLIN / HELSINGFORS
DIE UNHALTBARKEIT DER RELATIVITÄTSTHEORIE

Für einen in logischen Dingen Sachverständigen läßt sich die Unhaltbarkeit der RTH überaus kurz und einfach darlegen. Denn der Gleichzeitigkeitsbegriff und der ebenso zentrale Existenzbegriff — die beide zu den undefinierbaren letzten Gegebenheiten oder Grund-

[1]) Der Gedanke von Fresnel beschäftigt sich mit verschiedenen Dichten. In meinem stillen Sinn gehe ich davon aus, daß, wenn man eine Karaffe mit Wasser auf dem Tische hat und danach mit der Karaffe im Zimmer umherspaziert, das Wasser in den beiden Fällen dieselbe Dichte haben wird. Fresnel war der Ansicht, daß ein Teil des Äthers blieb und ein anderer Teil mitgerissen wurde — es ist eine gewagte und einigermaßen willkürliche Rechenoperation, die arithmetische Durchschnittszahl aus dem Kampfe des Ziehens zwischen diesen beiden „Äthern“ zu berechnen.

begriffen gehören, ohne welche kein Denken möglich ist — sind miteinander derart untrennbar verbunden, daß mit der Gleichzeitigkeit auch die Existenz von gewissen Dingen gedacht und behauptet wird: in der Mathematik die Existenz von Gedankendingen, in der Physik die Existenz von wirklichen Dingen. Umgekehrt ist auch Existenz ohne absolut gleichzeitige Dinge das absolute Nichts. Da die RTH die absolute Gleichzeitigkeit bestreitet, so bestreitet sie damit (unbewußt) nicht nur die Mathematik, sondern auch die empirische Wirklichkeit. So fabelhaft kurz und einfach läßt sich ein zwingender Nachweis der empirischen und logischen Unhaltbarkeit dieser „Theorie" gestalten.

Der Kernpunkt in der ungeheuren relativistischen Begriffsverwirrung verdient indes etwas ausführlicher im Zusammenhang mit anderen fundamentalen Begriffen auseinandergelegt zu werden. Ohne die soeben genannten beiden Grundbegriffe ist, wie gesagt, kein Denken möglich. Schon der undefinierbare Mengenbegriff (z. B.) erfordert, daß die betreffenden Objekte als gleichzeitig existierende gedacht oder postuliert werden, gleichviel ob sie sich bewegen oder nicht. Leugnet man die Gleichzeitigkeit, so leugnet man offenbar auch den Zahlbegriff. Ohne Gleichzeitigkeit kann auch von Gleichförmigkeit, Ungleichförmigkeit, Geschwindigkeit und Beschleunigung gar nicht die Rede sein. Betrachten wir in der Tat den allgemeinsten Fall, wo sich zwei Körper oder Punkte P und Q längs ihren resp. Bahnkurven von den Anfangslagen P_0, Q_0 aus gleichzeitig bewegen. Dabei mögen die Bahnkurven in bezug auf einander ruhen oder sich bewegen wie sie wollen. Jedenfalls sagen wir, daß die Bewegung von P gleichförmig in bezug auf die von Q ist, falls das Verhältnis der gleichzeitig zurückgelegten Wegstrecken (Bahnstrecken) $P_0P : Q_0Q$ fortdauernd in jedem Augenblick (Zeitpunkt) denselben konstanten Wert C beibehält (oder kürzer: falls beliebigen aber gleichen von Q zurückgelegten Wegstrecken immer gleiche proportionale von P zurückgelegte Wegstrecken entsprechen). C heißt die Geschwindigkeit von P, wenn die Bewegung von Q als Normalbewegung oder Zeit betrachtet wird. Dies ist eine Definition im eigentlichen oder wahren Sinne, die mit Namenerklärungen (Nominaldefinitionen) nicht verwechselt werden darf.

Hier müssen also absolut gleichzeitige Lagen von P und Q unbedingt postuliert werden, wenn man den Gleichförmigkeits- und den Geschwindigkeitsbegriff überhaupt bilden und anwenden will. Bei dieser Definition handelt es sich nur um ein gedachtes Vergleichen, keineswegs aber um Beobachtungen, geschweige denn um Messungen. Denken ist Vergleichen und Festsetzen von Relationen[1]). Der Kernpunkt der relativistischen Begriffsverwirrung liegt nun gerade in der grundfalschen Auffassung, daß ein (physikalischer) Begriff durch Messungen und Beobachtungen definiert werden könnte. Das Merk-

[1]) Zu dem eigentlichen Denken rechnen wir hierbei nicht das allem Denken zu Grunde liegende Vorstellen.

würdige hierbei ist, daß eine exakte Auffassung in dieser Frage nur die elementarsten Kenntnisse in der Größenlehre erfordert. Den Relativisten mangeln also die elementarsten Kenntnisse in der Größenlehre, trotzdem sie auch Mathematiker sein wollen! In der Tat muß man ja vor allem wissen, was man messen soll, bevor man überhaupt messen kann. Der Begriff (die Größe) muß somit im Bewußtsein entweder als undefinierbare Gegebenheit oder als schon definierter Begriff vorhanden sein. Der betreffende Begriff ist mit anderen Worten in allen Fällen eine empirische und logische Voraussetzung des Messens: eine empirische, weil das Messen nicht realisiert, eine logische, weil es nicht gedacht werden kann, ohne daß zuvor der Begriff als eine zu messende Bestimmtheit gedacht worden ist. Kurz gesagt: der Begriff ist empirisch und logisch das Primäre, Frühere (a priori), das Messen das Sekundäre, Spätere (a posteriori).

Messungen und Beobachtungen setzen also ohne Ausnahme immer etwas zu Messendes bzw. zu Beobachtendes, d. h. einen schon fertigen Begriff voraus. Will also die Physik eine empirisch und logisch exakte Wissenschaft heißen, so darf sie niemals einen Begriff durch Messungen und Beobachtungen definieren. Dadurch entsteht unfehlbar ein logischer Zirkel.

Hat man sich diese unumstößlichen logischen Wahrheiten klargemacht, so ist auch die empirische und logische Unhaltbarkeit der RTH ohne weiteres klar. Sie ist empirisch unhaltbar, vor allem weil sie die absolute Gleichzeitigkeit bestreitet, ohne welche die empirische Wirklichkeit gar nicht gedacht werden kann. Denn das Wesen dieser Wirklichkeit ist, daß die materiellen Dinge gleichzeitig existieren, wie sie sich auch bewegen mögen. Sie ist eine logische Unmöglichkeit, vor allem weil sie die absolute Gleichzeitigkeit bestreitet, ohne welche die gleichförmig bewegten Inertialsysteme, die sie voraussetzt, gar keinen Sinn haben. Denn ohne die absolute Gleichzeitigkeit kann von Gleichförmigkeit gar keine Rede sein.

Dies sind die Folgen des ungeheuren Irrtums der RTH, daß sie das logische Vergleichen durch das technische Messen ersetzt. Sie weiß nicht einmal genau, was Gleichförmigkeit und Geschwindigkeit ist, denn sonst wüßte sie, daß von diesen Begriffen ohne die absolute Gleichzeitigkeit gar keine Rede sein kann, und noch weniger würde sie sich die sinnlose Aufgabe stellen, „Gleichzeitigkeit zu messen", was schon deshalb eine Unmöglichkeit ist, weil Gleichzeitigkeit keine „Größe" ist! Zur Lösung dieser sinnlosen Aufgabe wird eine „Vorschrift" festgelegt! Solche sinnlosen „Vorschriften" heißen „Zuordnungsdefinitionen", und zwar heißen sie so in der relativistischen „Axiomatik"! — Die RTH ist die monströse Mißgeburt eines unlogischen Denkens und wird für alle Zeiten ein warnendes Beispiel einer unkritischen Zeit verbleiben.

Das oben Dargelegte ist offenbar von allen philosophischen Ansichten über Zeit und Raum unabhängig. Nur die elementarsten Kenntnisse aus

der Größenlehre sind oben benutzt worden. Es dürfte somit keine erheblichen Schwierigkeiten darbieten, der Allgemeinheit eine richtige Auffassung von der Unhaltbarkeit der RTH beizubringen.

Weitere Ausführungen finden sich in meinen folgenden Arbeiten: „Schwere, Trägheit und Ätherspannung“, Annales Acad, Scient. Fennicae, Ser. A, XXVIII (64 S.). — „Der Äther und die Ätherspannung“, ebenda XXX (45 S.). — „Der Äther und die Ätherspannung“, ebenda XXX (10 S.). — „Das Weltgebäude im Lichte der Ätherspannung“, ebenda XXX (36 S.). — Separate: Akademische Buchhandlung, Helsingfors.

LOTHAR MITIS / WIEN
SACHVERHALT UND EINSTEIN

Der von Einstein falsch dargestellte Sachverhalt läßt sich richtig etwa folgendermaßen punktweise zusammenfassen:

1. Alle normalen Naturerscheinungen, ob sie nun energetisch oder materiell aufgefaßt werden, unterliegen ausnahmslos dem gewaltigsten aller Monismen, der Gravitation. Sie sind schwer. Zu ihnen zählt besonders auch das Schallmedium Luft und das Lichtmedium Äther.

2. Für Schall und Licht bestehen, abgesehen von der barischen Natur ihrer Fortpflanzungsmittel, auch sonst noch zahlreiche weitgehende Analogien: Beide Phänomene sind Erschütterungen, in welche ihre Medien durch schwingende, bzw. leuchtende Körper versetzt werden. Beide legen unter sonst gleichen Umständen in gleichen Zeiten gleiche Wege zurück, benötigen also zur Fortpflanzung eine bestimmte Zeit. Im gleichen Medium erfolgt ihre Fortpflanzung geradlinig. Beide werden reflektiert oder sonstwie abgelenkt. Beide bewegen sich wellenförmig. Zwecks ihrer Wahrnehmung haben sich in den sensitiven Lebewesen eigene Organe ausgebildet. Und so fort. Die sich auf die Barik der Medien von Schall und Licht beziehende Analogie ist also geradezu eine Selbstverständlichkeit. Das gleiche Ergebnis erfolgt auch aus dem Planckschen Satze, daß Wellenbewegung stets mit Korpuskularbewegung zusammenfalle, ferner auch nach Broglie, der für das Licht gleichfalls körperliche Wellen annimmt.

3. Die Ätherschwere muß sich daher normalerweise auch darin äußern, daß der Lichtstrahl bei entsprechender Annäherung an ein Schwerefeld durch Anziehung mindestens gekrümmt wird. Solche Krümmung wurde durch Eddington auch konstatiert.

4. Infolge der Luftschwere sollte niemand auf die Idee verfallen, die Erdbewegung akustisch nachweisen zu wollen, indem etwa angenommen würde, daß die Geschwindigkeit der Schallwellen verschieden sein müßte, je nachdem diese in der Richtung der Erdbewegung oder in einer anderen Richtung beobachtet werden. Denn der Schall wird in allen Fällen gleichmäßig mitgeführt, so daß Erde und Luft demselben Bewegungssystem angehören. Analog sollte niemand die Erdbewegung optisch (durch irdische Lichtstrahlen) nachweisen wollen. Michelson, dem die Äther-

schwere noch fremd war, wollte diesen optischen Nachweis erbringen, erzielte jedoch keinerlei Erfolg. Der gescheiterte Versuch bewies, daß Erde und irdischer Lichtstrahl demselben Bewegungssystem angehören, daß der Lichtäther schwer ist.

Wie reagiert nun Einstein auf all diese Erkenntnisse, die sich dem nüchternen Philosophen, Physiker und Astronomen als nackte Binsenwahrheiten darstellen?

Den Punkt 1 (Ätherschwere) stellt er in Abrede. Das Licht ist für ihn ein rein abstraktes, immaterielles und daher abarisches Wunderding.

Dem Punkt 2 (Analogie für Schall und Licht) weicht er aus. Auch aus den Sätzen von Planck und Broglie zieht er keine oder doch nicht die hier einschlägigen Konsequenzen.

Den Punkt 3 (barische Krümmung der Lichtstrahlen) behandelt er gleichfalls mit Ausschaltung der Gravitation. Diese Krümmung soll nicht infolge Attraktion, sondern aus Gründen erfolgen, die auf dem phantastischen Begriff des gekrümmten und endlichen Raumes basieren.

Aus seiner abarischen Einstellung bezüglich Punkt 4 jedoch (Michelson-Versuch) resultieren die allerabenteuerlichsten Weltwunder, die sich bei Erkenntnis der gleichmäßigen Mitführung von Luft und Äther unmittelbar verflüchtigen. Zwecks Aufklärung des „negativen" Ergebnisses des Michelson-Versuches — für den Bariker ist dieses Ergebnis positiv — stellt Einstein zwei „Postulate" (unbewiesene Voraussetzungen) wunderlichster Sorte auf, und zwar:

Postulat 1 bezeichnet die Lichtgeschwindigkeit c (= 300000 km) als ∞ (unendlich groß) mit allen mathematischen Privilegien dieser größten Größe. Nun rechnet die Astronomie mit zahllosen Lichtjahren. Da aber c nur ein verschwindender Bruchteil eines einzigen Lichtjahres ist, so ist die Gleichsetzung dieses winzigen Wegleins mit ∞ ein Attentat auf alle Vernunft.

Diesen Frevel benutzt Einstein zur Aufstellung des Postulats 2 „Konstanz der Lichtgeschwindigkeit", welches besagt: $\infty = c = 300000$ km $= c \pm n$, das heißt: Im Vergleich zu jeder anderen Geschwindigkeit bleibt c (wegen $c = \infty = \infty \pm n = c$) konstant, und zwar nicht etwa approximativ (im praktischen Sinne), sondern in strengster Theorie.

Auf solch unbillige Weise kann sich nun allenfalls auch die Relativität der Zeit und im übertragenen Wirkungskreis auch jene des Raumes ergeben. Denn wenn derselbe Lichtstrahl im Vergleich zu verschieden bewegten Systemen dieselbe Geschwindigkeit ($c = c - m = c - n$) haben soll, so soll dieses Wunder einsteinisch durch ein neuerliches Wunder, nämlich dadurch „erklärt" werden, daß die Zeit- und Raumeinheiten der verschieden bewegten Beobachter ungleich (bald größer, bald kleiner) sind.

Diese RTH ist das kranke Produkt einer kranken Zeit.

Vgl. d. V. „Einsteins Grundirrtum". Hillmann, Leipzig 1930.

Dr. VINCENZ NACHREINER / NEUSTADT a. d. Haardt
GEGEN DIE EINSTEINSCHE RELATIVITÄTSTHEORIE

Philosophie: Das „Raumzeitding" der RTH widerspricht der unbezweifelbaren Kant-Schopenhauerschen Lehre von Raum, Zeit und Materie.

Analytische Mechanik: Bei Änderung des Gravitationsgesetzes kann man selbst für kugelförmige Himmelskörper die Massen nicht als im Mittelpunkt konzentriert in Rechnung bringen.

Dr. K. O. PETRASCHEK / MÜNCHEN
DIE SPEZIELLE RELATIVITÄTSTHEORIE ALS LÖSUNG EINES SCHEINPROBLEMS

1. Das von Einstein seiner speziellen RTH zugrunde gelegte Prinzip der absoluten Konstanz der Lichtgeschwindigkeit, welches in der Voraussetzung besteht, daß sich das Licht für den Beobachter stets mit derselben Geschwindigkeit fortpflanzt, gleichviel ob dieser vor dem ankommenden Lichtstrahl flieht oder demselben entgegengeht (S. 2)[1]), schließt zwar einen Widerspruch im formal-logischen Sinn nicht ein (S. 53), da die Annahme, eine vorausgesetzte objektive, d. h. in der außerbewußten Körperwelt sich ereignende Geschwindigkeitsänderung brauche sich nicht auch subjektiv im Bewußtsein des Beobachters als solche zu bekunden, keine Denkunmöglichkeit enthält, wohl aber im material-logischen oder eigentlich erkenntnistheoretischen Sinn. Dies ist so zu verstehen. Das Prinzip der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit ist gleich der sich auf ihm aufbauenden speziellen RTH eine physikalische Theorie und ergreift als solche primär reale Dinge und Vorgänge in der Außenwelt (S. 54). Die Theorie steht daher auf dem Boden des kritischen Realismus, wonach es eine vom Einzelbewußtsein unabhängige, zeitlich-räumliche Körperwelt gibt (S. 51, A). Soll nun diese räumlich-zeitliche Beschaffenheit der vorausgesetzten realen Welt nicht jeden Erklärungswert einbüßen, so müssen die objektiven Daseinsformen des Raumes und der Zeit als mit den subjektiven Anschauungsformen der gleichen Kategorie übereinstimmend angenommen werden (S. 52). Die gegenteilige Annahme würde der Proklamierung des Widerspruchs als Erkenntnismittel gleichkommen und damit den völligen Bankrott aller wirklichen, d. i. über die bloße spielerische Betrachtung logischer Möglichkeiten und des eigenen Bewußtseinsinhalts hinausreichenden Erkenntnis bedeuten (S. 54). Da nun die Behauptung von der Unveränderlichkeit der Lichtgeschwindigkeit und mit ihr die spezielle RTH jene gegenteilige Annahme tatsächlich macht, ist jene ebenso wie diese vom realistischen Erkenntnisstandpunkt als eine in sich widersprechende Lehre zu betrachten, die deshalb einer Bestäti-

---

[1]) Vgl. d. V. „Der Grundwiderspruch in der speziellen RTH und seine Folgen." Hillmann, Leipzig 1922.

gung — und freilich auch einer Widerlegung — durch die Erfahrung so gewiß unfähig ist, als der Experimentator keinen Standpunkt außerhalb seines Bewußtseins einzunehmen vermag, der es ihm ermöglichte, die im Spiegel seiner Sinnlichkeit erschauten Größenverhältnisse mit den ihnen entsprechenden wirklichen Größenverhältnissen nach einem gemeinsamen Maßstab zu vergleichen (S. 53).

2. Der (logische oder psychologische) erkenntnistheoretische Idealismus kann der Entscheidung über die im material-logischen Sinne widerspruchsvolle Beschaffenheit des Prinzips der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit und der vornehmlich auf ihm fußenden speziellen RTH nur ausweichen, keineswegs kann er die Frage (bejahend oder verneinend) beantworten; andererseits darf er ihre Beantwortung auch nicht der Physik überlassen (S. 51, A). Da aber eine Beantwortung nun einmal gefordert werden muß, so zeigt sich gerade am Beispiel der Einsteinschen Relativitätslehre besonders deutlich die Notwendigkeit, von einem idealistischen zu einem realistischen Erkenntnisstandpunkt fortzuschreiten (vgl. Petraschek, „Die Logik des Unbewußten", München 1926, Bd. II, S. 542, Text und Anmerkung).

3. Das Prinzip der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit, desgleichen die für die spezielle RTH infolge der Akzeptierung dieser widerspruchsvollen Grundannahme allerdings notwendig gewordene Relativierung räumlicher und zeitlicher Abstände — und damit auch der Gleichzeitigkeit — (S. 69) können auch nicht als eine den raumperspektivischen Verschiebungen analoge Erscheinung oder als ein die (gleichviel ob subjektiven oder objektiven) Anschauungsformen des Raumes und der Zeit selber ergreifender Vorgang verständlich gemacht werden (S. 48f., 73f.). Mit der erwähnten Relativierung hat das moderne Relativitätsprinzip, welches nur die Gleichwertigkeit aller gegeneinander geradlinig-gleichförmig bewegten Systeme für die Formulierung der allgemeinen Naturgesetze besagt (S. 20), an und für sich nichts zu tun (S. 29).

4. Da das Prinzip der absoluten Konstanz der Lichtgeschwindigkeit auch als Prinzip der Unabhängigkeit der mit Bezug auf den Beobachter zu verstehenden Lichtgeschwindigkeit von einer etwaigen Bewegung der Lichtquelle im Verhältnis zu eben diesem Beobachter formuliert werden kann, bei dem von Michelson und Morley angestellten Interferenzversuch aber, auf dessen negatives Ergebnis sich die spezielle RTH zur Bestätigung der Richtigkeit des von ihr zugrunde gelegten Prinzips der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit zu berufen pflegt, eine Bewegung des Beobachters in bezug auf die Lichtquelle nicht in Frage kommt, so bildet dieser Versuch keine mögliche Grundlage für die Entscheidung der Frage nach der Abhängigkeit der Lichtgeschwindigkeit vom Bewegungszustand der Lichtquelle (S. 19) und mithin auch keine mögliche Bestätigung oder Widerlegung der speziellen RTH.

5. Die aus der widerspruchsvollen Grundvoraussetzung von der schlechthinnigen Unveränderlichkeit der Lichtgeschwindigkeit abgeleiteten

Gleichungen für die Koordinatenverwandlung gegeneinander geradlinig gleichförmig bewegter Systeme sind trotz ihrer äußerlichen Übereinstimmung mit den aus dem Gesichtspunkt der Lorentzschen Kontraktionshypothese abgeleiteten Transformationsgleichungen falsch, weil der Ausdruck eines widersprechenden Sachverhalts; der Widerspruch, den sie bloß verhüllen, ohne ihn beseitigen zu können, tritt in seiner vollen Stärke erst in der erweiterten Bedeutung hervor, die ihnen Einstein durch die verfehlte Anwendung des modernen Relativitätsprinzips nicht bloß auf die Ableitung, sondern auch auf das Ergebnis erteilt hat (S. 35, 39).

6. Mit den Lorentz-Transformationen in der Deutung Einsteins teilt das von diesem aufgestellte Additionstheorem der Geschwindigkeiten die widerspruchsvolle Beschaffenheit. Der Widerspruch tritt zudem hier in einer Form auf, die die spezielle RTH entweder zu dem Eingeständnis ihrer Unfähigkeit, die tatsächliche Geschwindigkeit einer Bewegung zu bestimmen, oder aber zur Aufhebung ihrer eigenen Grundlage führen muß (S. 61, 63).

7. Als Folge des Prinzips der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit ist die Behauptung von der Unmöglichkeit einer die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Lichtes übersteigenden Bewegungsgeschwindigkeit ebenso abzulehnen wie die im relativistischen Sinne verstandene Grundformel für die Abhängigkeit der Maße eines bewegten Körpers von der Geschwindigkeit seiner Bewegung; die Frage nach der Berechtigung der Annahme einer solchen Abhängigkeit sowie einer unüberschreitbaren Grenzgeschwindigkeit, die sich auf die Beobachtung von Tatsachen beruft, wird dadurch nicht berührt (S. 66).

8. Die Behauptung, daß alle Gleichzeitigkeit nur relativ zu verstehen sei, besagt dem tatsächlichen Inhalt der betreffenden Darlegungen Einsteins und anderer Relativisten zufolge nur, daß bei Verwendung von Lichtsignalen zur Feststellung der Gleichzeitigkeit zweier Ereignisse diese Gleichzeitigkeit solange nicht im absoluten Sinne genommen werden darf, als man unter Zugrundelegung der Äthertheorie des Lichtes die Bewegung des Signalempfängers (und der beiden Ereignisorte) gegen den hypothetischen Lichtäther und damit den genauen Wert der Geschwindigkeit der beiderseitigen Lichtsignale im Verhältnis zum Signalempfänger nicht kennt. Hier wird also entgegen der Auffassung der speziellen RTH mit der Möglichkeit verschiedener Lichtgeschwindigkeiten gerechnet (S. 68 f.) und demnach eine „Relativität" der Gleichzeitigkeit und damit der Zeitmaße überhaupt vorausgesetzt, welche sich zur Einführung in das Verständnis der von der speziellen RTH eigentlich gemeinten Relativität zeitlicher (und örtlicher) Abstände als gänzlich ungeeignet erweist (S. 69f.).

9. Die spezielle RTH bemüht sich um die Lösung eines Scheinproblems. Deshalb muß sie mit der Durchschauung des Scheines das Schicksal des Problemes teilen, beiseite gelegt zu werden (S. 76).

Dr. WALTHER RAUSCHENBERGER / FRANKFURT

ANTI-EINSTEIN

1. Im Michelsonschen Versuch liegt kein grundsätzliches Problem. Er erklärt sich auf die einfachste Weise dadurch, daß die Lichtstrahlen von der Erde mitgeführt werden, was ohne allen Zweifel der Fall ist. Die Lichtstrahlen werden ebenso mitgeführt wie elektrische Wellen der drahtlosen Telegraphie. Hier wundert sich niemand, daß die elektrischen Wellen in der Richtung der Erdbewegung ebenso schnell laufen wie nach entgegengesetzter Richtung.

2. Die Grundsinnlosigkeit der speziellen RTH ist die Annahme, daß ein und derselbe Lichtstrahl gegenüber beliebig bewegten Körpern die gleiche Geschwindigkeit besitzen soll!!! Dies ist absolut unmöglich — es ist ein völlig irrsinniger Gedanke.

Es ist nur natürlich, daß sich aus diesem Gedanken, wenn man ihn weiter ausspinnt, weitere Sinnlosigkeiten ergeben, deren Aufzählung im einzelnen nicht notwendig ist. Erwähnt seien lediglich zur Illustration folgende. Eine Widersinnigkeit ist es, daß die Zeit still stehe oder gar in die Vergangenheit laufe, daß Körper zu zweidimensionalen Wesen werden, wenn man sich mit Lichtgeschwindigkeit bzw. Überlichtgeschwindigkeit bewege. Diese Widersinnigkeit wird nicht dadurch aufgehoben, daß sich niemand mit Lichtgeschwindigkeit bewegen kann, oder daß die Überlichtgeschwindigkeit von den Relativisten „verboten" wird. Die Richtung der Zeit nach vorwärts ist a priori gewiß. Sie ist die gewisseste Tatsache, die es gibt. Sie ist mit dem Geschehen selbst gesetzt. Überall da, wo Bewegung stattfindet, gibt es einen Zeitablauf, auch dann, wenn man sich einen Körper mit Lichtgeschwindigkeit bewegt denkt. Zweidimensionale Wesen gibt es in Wirklichkeit überhaupt nicht, dagegen ist es sehr wohl möglich, daß es eine schnellere Bewegung gibt als das Licht, z. B. die Gravitation. Nicht minder widersinnig ist die Annahme, daß Zeit und Raum sich ausdehnen oder zusammenziehen. Körper können sich in Raum und Zeit ausdehnen oder zusammenziehen, niemals die Zeit und der Raum selbst. Der Gipfel des Aberwitzes ist es, für die RTH eine Bestätigung in der Erfahrung finden zu wollen.

3. Die Messung eines Körpers durch einen Beobachter, der mit dem Körper fest verbunden ist, ihm gegenüber ruht, hat unter allen Umständen den Charakter der Richtigkeit, zumal das Ergebnis des Gesichtssinns jederzeit durch andere Sinne, z. B. den Tastsinn, bestätigt oder korrigiert werden kann. Jede andere Beobachtung von einem bewegten System aus ist demgegenüber subjektiv verschoben, sofern sie zu anderen Resultaten gelangt. Unsere Auffassung, die Art und Weise, wie wir die Dinge sehen, können durch das Licht beeinflußt werden, niemals die Dinge selbst.

4. Völlig absurd ist die Annahme, daß die Gleichzeitigkeit relativ sei.

Jeder Zeitpunkt ist mit sich selbst identisch. Nun gibt es zwar keine Zeitpunkte in der Wirklichkeit, sondern nur zeitlich ausgedehnte Vorgänge. Aber es kann ein Vorgang der Wirklichkeit, z. B. das Aufblitzen eines Lichtes, als Einheit aufgefaßt, und es können alle Vorgänge der Wirklichkeit auf den genannten Vorgang rechnerisch bezogen werden. Dies ist nur dann nicht möglich, wenn es noch schnellere Vorgänge gibt als die Lichtbewegung. Aus diesem Grunde ist der schnellste Vorgang die Grundlage der Zeitmessung. Nur insofern hat also das Licht eine Bedeutung für die Zeit. Sollte eine noch schnellere Bewegung, etwa in der Gravitation, in Zukunft nachgewiesen werden, so wäre diese der zeitliche Maßstab für alle Vorgänge im Weltall.

5. Viel rätselhafter als der Inhalt der RTH ist die Tatsache, daß sie weite Verbreitung gefunden hat. Die Vernunft und die Logik scheinen zu einfach und selbstverständlich zu sein, als daß sie die Menschen auf die Dauer befriedigen könnten. Vielmehr müssen hier anscheinend von Zeit zu Zeit Rückschläge und Katastrophen (wie Kriege in der Kulturgeschichte der Menschheit) eintreten, damit die Vernunft sich aufs neue erheben und ihr Licht der Menschheit wieder sichtbar werden kann. Die Anerkennung der RTH wird als eine der merkwürdigsten Verirrungen des menschlichen Geistes denkwürdig bleiben.

Vgl. d. V. „Das Absolute in der Bewegung“, Archiv f. system. Philos., Bd. 29, Heft 3/4; „Zur RTH“, Leipz. Tagebl. 1922; „Zur RTH“, Frankf. Univ.-Zeitung, 31. 12. 1921.

Dr. ARVID REUTERDAHL / ST. PAUL, Minn., U. S. A.

DER EINSTEINISMUS / SEINE TRUGSCHLÜSSE UND TÄUSCHUNGEN

(Übersetzt von Dr. E. Ruckhaber)

Die Klassische Relativität ist richtig, aber der Einsteinismus ist falsch. Der Ausdruck „Relativität“ darf deshalb nicht mit dem Einsteinismus assoziiert werden. Die moderne Verdrehung der wahren Relativität muß als „Einsteinismus“ etikettiert werden, damit gesunde Wissenschaftsmänner und gesunde Wissenschaft, welche mit Tatsachen und nicht mit mathematischen Fiktionen arbeiten, gegen falschen Verdacht geschützt werden.

Seine hauptsächlichsten Trugschlüsse.

1. Der Trugschluß der absoluten Lichtgeschwindigkeit.

Einsteins Postulat, daß die Lichtgeschwindigkeit absolut ist, ist gänzlich falsch. Das Postulat eines Absoluten als Gegenstück zu den Relativitäten vernichtet die Relativität als wahres allgemeines Prinzip. Einsteins erste Schrift (1905) ist mathematisch falsch, weil er aus seiner Lichtquelle eine sphärische Wellenfront anstatt einer ellipsoidischen ableitet.

Alles, was sich bewegt, einschließlich des Lichtes, hat in bezug auf den Beobachter eine relative und nicht eine absolute Geschwindigkeit. Wenn das Licht von diesem Gesetz ausgenommen wird, so wird die universale Bedeutung eines Gesetzes zu einem Wortmißbrauch. Die Tatsachen widersprechen dem Postulat Einsteins.

2. Der Trugschluß der Fitzgerald-Lorentz-Verkürzung.

Die Fitzgerald-Lorentzsche Verkürzungshypothese ist eine rein mathematische Fiktion, die durch keine bekannte und beobachtbare Tatsache unterstützt wird. Sie wurde erfunden, um das angebliche negative Ergebnis des Michelson-Morleyschen Interferometerversuchs zu erklären.

Wenn die Zeit für beide Wege im Interferometer dieselbe ist, so ist der Grund für dieses Ergebnis die Wirkung äußerer Faktoren im Raume und nicht ein angebliches Schrumpfen eines Interferometerarmes. Wenn eine wirkliche Schrumpfung stattfindet, dann kann sie, gemäß wahrer Wissenschaft, gemessen werden. Diese angebliche Schrumpfung ist nun niemals gemessen worden. Sie ist daher eine reine Fiktion.

Wenn in der Zeit der beiden Wege ein Unterschied ist, dann ist die relative Bewegung zwischen der Erde und dem Äther eine Tatsache.

In beiden Fällen schrumpft Einsteins Postulat der absoluten Lichtgeschwindigkeit zu nichts zusammen.

3. Der Trugschluß des Äquivalenzprinzips.

Der Einsteinismus behauptet die Äquivalenz von Beschleunigung und Gravitation. Mit anderen Worten: Er lehrt, daß eine Wirkung (Beschleunigung) äquivalent ihrer Ursache (Gravitation) ist. Diese These ist eine plumpe Absurdität.

4. Der Trugschluß der „Raum-Zeit".

Der Einsteinismus meint, daß die wirkliche Raum-Zeit nur eins ist und daß sowohl Raum als Zeit künstliche Produkte des Verstandes sind. Dies ist ein Trugschluß. Die Wahrheit ist, daß, obwohl Raum und Zeit in dieser phänomenalen Wirkungswelt immer verbunden sind, nichtsdestoweniger sich der Raum von der Zeit so fundamental unterscheidet, daß sich keine Einheit aufstellen läßt. Im Gegenteil, ein Dualismus zwischen beiden ist für das richtige Verständnis physikalischer Wirkung wesentlich. Der Raum ist umkehrbar. Die Zeit ist nicht umkehrbar. Der Raum ist statisch. Die Zeit ist dynamisch. Beide zusammen stellen das Geschehen dar, welches sowohl Lage als auch Veränderung der Lage einschließt.

Die Zeit kann nicht, weder durch den Einsteinismus noch durch irgendwelche andere Art von Alchemie, in tatsächlichen Raum als dessen eine Koordinate verwandelt werden. Der fiktive mathematische Begriff, der als „Wurzel aus minus 1" bekannt ist, ist zu ohnmächtig, um eine Realität in eine andere Realität zu verwandeln.

5. Der Trugschluß des gekrümmten Raumes.

Materie kann nur andere Materie affizieren. Sie kann keine Änderungen an Prinzipien und Gesetzen hervorbringen. Raum und Zeit sind keine Materie. Daher kann die Existenz von Materie in Raum-Zeit nicht die Natur des Raumes und der Zeit ändern. Der Raum ist kein materielles Ding, welches wie die Wände einer Kiste etwas abschließen kann. Er ist nicht gekrümmt, weil eine Krümmung nur materiellen im Raume vorhandenen Gegenständen zukommen kann. Folglich ist der Raum nicht begrenzt und einhüllend. Der Raum ist ein elementares Faktum — urgründlich, wie ein Prinzip, weil seine Anwendungsmöglichkeiten unbegrenzt sind.

6. Die Erzeugung von Raum und Zeit durch den Beobachter — Ein Trugschluß.

Der Einsteinismus lehrt, daß der Mensch mittels Meßstangen und Uhren Raum und Zeit machen kann. Das ist reine Sophistik. Was gemessen wird, ist vorhanden, ehe der Messende erscheint. Raum und Zeit kommen nicht durch den Akt des Messens zur Welt. Im Gegenteil, das Messen ist eine quantitative Bewertung des Betrages einer Realität. Da Raum und Zeit elementare Realitäten sind, können alle normalen Köpfe dieselben Schlüsse über ihre Natur ziehen.

7. Mathematische Berechnungen bestimmen die Natur von Raum und Zeit — Ein Trugschluß.

Trotz gegenteiliger Behauptungen lehrt der Einsteinismus praktisch, daß der Charakter des Raumes und der Zeit durch mathematische Spekulation bestimmt wird. Der Trugschluß, der darin liegt, leuchtet sofort ein. Die wirkliche Aufgabe der Mathematik ist die genaue und gedrängte Darstellung der Erscheinungen. Die Mathematik kann aber nichts erschaffen — nicht einmal vier- oder n-dimensionale Räume.

8. Die Auffassungen des molluskischen Bezugssystems und des Einheitsfeldes — Machwerke der Einbildungskraft ohne Kontakt mit der Wirklichkeit.

Einsteins Gaußische Bezugsmolluske besteht, gleich dem Tier, nach dem sie benannt ist, hauptsächlich aus einer Schale. Innerhalb der Schale ist nichts außer der eitlen Hoffnung, daß der Apparat funktionieren wird. Da die Molluske keinen Kontakt mit der Wirklichkeit hat, kann sie sich nicht einmal selbst aus dem Sumpfe von Ungereimtheiten, der sie geboren hat, emporheben.

Dieselbe Kritik gilt für Einsteins neuestes Spekulationserzeugnis — das Einheitsfeld, das in seiner Schrift „Zur einheitlichen Feldtheorie" (1929) dargelegt ist. Als verallgemeinerndes Prinzip verallgemeinert es, bis jede Spur einer Realität fortgefegt ist, und wirbelt einen mathematischen Staub auf, der die Einstein-Dupierten völlig blind macht.

9. Angebliche Beweise durch Beobachtung — Entweder wertlos oder gänzlich ohne Schlußkraft.

a) Ablenkung des Lichts.

Die Photographien wurden so gewählt, daß sie Einsteins Hypothese bestätigen sollten. Diejenigen, die gewählt wurden, bestätigten sie nicht um 1 Prozent, eine Differenz, die in gesunder und ehrlicher wissenschaftlicher Arbeit nicht erlaubt ist. Außerdem zieht Einstein nicht die von der gasigen Atmosphäre der Sonne verursachte Refraktion in Rechnung.

b) Drehung der Ebene des Planeten Merkur.

Einstein sah sich zu einer Amputation seiner Theorie gezwungen, um in zauberhafter Art Gerbers Newtonische Formel enthüllen zu können, die er, ohne sie zu erwähnen, benutzte, um seine Berechnungen zu machen. Die Bewegung der Merkurebene beweist daher die Richtigkeit von Gerbers Newtonischer Berechnung, aber nicht die Richtigkeit des Einsteinismus.

c) Verschiebung der Spektrallinien.

Die Beobachtungen über die Verschiebung der Linie nach dem Rot hin sind ohne Schlußkraft. Die vorsichtigen Arbeiten von Burns, Curtis, Meggers und anderen widersprechen glatt den Ansprüchen Einsteins. Die Beobachtung kann eine andere Theorie als diejenige Einsteins bestätigen und so ihren Anspruch, die einzige in bezug auf die Spektrallinien zu sein, entkräften. Dies gilt auch für den Shapley-Effekt.

10. Der Einsteinismus — Ein spekulatives Netzwerk gegenseitiger Widersprüche.

Da der Einsteinismus aus fiktiven und zusammenhanglosen Fasern gesponnen ist, ist das ganze System voll von gegenseitigen Widersprüchen.

Im Jahre 1911 leitete Einsteins Theorie eine Lichtablenkung gleich 0,83 Bogensekunden ab. 1916 fand Einstein die Ablenkung gleich 1,7 Bogensekunden. Letztere ist rund das Zweifache der ersteren. Einstein gibt keine Entschuldigungen oder Erklärungen für diese grellen Widersprüche. So bleiben sie in seinem Werk als dauernde Denkmäler des kolossalsten wissenschaftlichen Streichs aller Zeiten.

Im Jahre 1919 kündigte Einstein kühn an, daß es keinen Äther gibt. In seinem Vortrage in Leiden aber (5. Mai 1920) änderte er seinen Sinn und versuchte an die Stelle eines realen Mediums ein Mathematisches Kontinuum zu setzen. Indessen Lichtwellen können nicht aus X's und Y's gemacht werden.

In seiner Speziellen Theorie behauptet Einstein, daß die Lichtgeschwindigkeit in allen Richtungen im Raume dieselbe ist, unabhängig von der Geschwindigkeit der Lichtquelle und derjenigen des Beobachters. Jedoch in seiner Allgemeinen Theorie verwirft er dieses angebliche Gesetz und behauptet kühn, daß es in einem Schwerefeld wie demjenigen der Sonne nicht gilt. Gesetze, die einander widersprechen, sind der Kern und das Wesen in Einsteins lächerlichem Bau.

11. Die ästhetischen Ansprüche und Behauptungen betr. Einzigheit — Falsch.

In der Wissenschaft kann nur das, was wahr ist, Anspruch auf Schönheit erheben. Der Einsteinismus ist daher, da er falsch ist, nicht schön.

Alle Probleme Einsteins können ohne Zuflucht zu seinen phantastischen mathematischen Spekulationen gelöst werden. Daher fällt sein Argument, daß seine Theorien wahr sind, weil sie angeblich die einzigen sind, ins Wasser.

Die Täuschungen des Einsteinismus.

1. Bombastische Reklame.

Als der Einsteinismus wie eine Sintflutwelle die Welt überschwemmte, bezeichnete ich Einstein wegen der bombastischen Reklame seiner närrischen Einfälle als den Barnum der Wissenschaft. Da diese unwissenschaftliche Reklame nicht nachgelassen hat, besteht die Anschuldigung noch zu Recht.

2. Eine bloße mathematische Spekulation.

Sein gesamter Bau ruht nicht auf Tatsachen, sondern auf mathematischen Spekulationen, welche die Wortspielereien und Sophistereien der ungezügelten Scholasten noch überbieten.

3. Der Nobelpreis.

Einstein erhielt den Nobelpreis auf Grund seines Gesetzes bezüglich des photo-elektrischen Effekts. Dieses Gesetz war vorher durch die Forschungen des amerikanischen Physikers R. A. Millikan als falsch erwiesen worden (s. dessen Werk „Das Elektron", S. 230, Ausgabe 1917).

Dr. O. E. Westin in Schweden brachte diese Täuschung ans Licht. Durch Einsteins ungerechtfertigten Vortrag über den Gegenstand „Relativität", welcher die Bestimmungen des Nobelpreis-Direktorats verletzte, wurde die Welt zu dem Glauben verleitet, das Nobelpreis-Direktorat hätte seine Zustimmung zum Einsteinismus als einer gesunden und experimentell bewiesenen Theorie gegeben. Das Nobelpreis-Direktorat stellte aber in seiner Preiszuerkennung ausdrücklich fest, daß dies nicht der Fall ist.

Das Direktorat verlangt von jedem Empfänger eines Nobelpreises einen Vortrag über den Gegenstand, auf Grund dessen die Belohnung erteilt wird, innerhalb einer angegebenen Zeit. In Einsteins Fall wurde der Preis nicht für die Relativität, sondern für sein trügerisches Gesetz bezgl. des photo-elektrischen Effekts erteilt.

4. Einsteins Priorität?

a) Minkowski und Einstein adoptierten, aber entstellten die ursprüngliche Idee von Melchior Palágyi, des großen ungarischen Philosophen, betreffend die Zeit als eine mit dem Raum verbundene Dimension. Palágyi führte auch den Ausdruck „Wurzel aus minus eins" in bezug auf

die Zeit ein. Palâgyis Arbeit wurde im Jahre 1901 veröffentlicht. Einsteins erste Schrift trägt das Datum 1905. Minkowskis erste Schrift erschien 1907.

Palâgyi lehrte jedoch nicht die Einheit von Raum und Zeit, noch sagte er jemals, daß die Länge eines Meßstabes von der Zeit seiner Beobachtung abhänge.

b) Einsteins Formel vom Jahre 1911 für die Lichtablenkung ist im Kerne dieselbe wie diejenige von Johann Georg von Soldner vom Jahre 1801. Soldners Formel beruhte auf der Newtonischen Himmelsmechanik von Laplace. Entgegen den Ausführungen von Dr. Robert Trumpler habe ich nachgewiesen, daß Soldners Verwendung der Größe **2 g** anstatt **g** zu rechtfertigen ist.

c) Paul Gerbers Formel vom Jahre 1898 wurde von Einstein im Jahre 1916 verwendet, um den Betrag der Drehung der Ebene des Planeten Merkur zu bestimmen.

d) Verfasser des vorliegenden Schriftstücks entwarf im Jahre 1902 den Gedanken eines Einheitsfeldes, welches alle Arten von Kraft umfaßte, und zwar in einem Vortrage, welcher „Das Atom der Elektrochemie" hieß und in der Amerikanischen Elektrochemischen Gesellschaft gehalten wurde. Im Jahre 1913 prägte ich den Bindestrichausdruck „Raum-Zeit", der 1915 copyright erhielt, und zwar gelegentlich meines Vortrages (gehalten im Kansas State Agricultural College und in der Universität Kansas) und betitelt „Das Raum-Zeit-Potential, eine neue Auffassung von der Schwerkraft und der Elektrizität". Einsteins Molluskenbezugssystem ist nach dem Plane meines Potentialzonensystems gebaut worden, nur mit dem wichtigen Unterschiede, daß meine Bezugszone auf Grund von Tatsachen aufgebaut und auf wirkliche physikalisehe Feststellungen angewendet wurde, während Einsteins Molluske ein bloßer mythischer Bau ist, der keinen Kontakt mit der Wirklichkeit hat.

Meine Raum-Zeit-Kinematrix vom Jahre 1923 umfaßt alle Arten von Wirkung, die der Schwerkraft, die elektrische, thermische, mechanische usw. Auch diese wurde an definitiven Feststellungen verwendet. Einsteins Einheitsfeld von 1929 — ein Stück rein mathematischer Fiktion — weist keine wirkliche Anwendungsfähigkeit auf, und zwar deshalb, weil es nicht auf Tatsachen, sondern auf mathematische Spekulationen, denen trügerische Annahmen unterliegen, gegründet ist.

Dr. GUSTAV RICHTER / BOZEN

DIE RELATIVIERUNG DES RÄUMLICH-ZEITLICHEN MASSTABES KANN NUR MIT HILFE EINES ABSOLUTEN MASSTABES FESTGESTELLT WERDEN

Die RTH Einsteins mag in der Wissenschaft welche Rolle immer spielen, für die Philosophie ist sie entweder eine Banalität oder ein Unsinn. Sie ist banal, wenn sie mit Rücksicht auf die verschiedenen Urteile, welche

verschiedene Beobachtungen über die zeitliche Ordnung oder die zeitliche Dauer bestimmter Ereignisse machen, sich auf den skeptischen Standpunkt stellt und behauptet, daß jede Beobachtung relativ ist, d. h. von den Begleitumständen abhängig ist und daher niemand mit absoluter Sicherheit behaupten könne, daß sein Urteil absolut wahr sei.

Dies ergibt sich bereits aus der Relativität aller Bewegungen.

Ein Unsinn ist es jedoch zu behaupten, daß wir diese Relativität der verschiedenen Beobachtungsmöglichkeiten gerade als das Absolute aufzufassen haben, während wir unser Bedürfnis, das sich Widersprechende aufzuklären und ein einheitliches, logisch korrektes Weltbild herzustellen bzw. wenigstens an die Möglichkeit einer solchen Vereinheitlichung zu glauben, als veraltet in die Rumpelkammer werfen sollen.

Der Relativist urteilt, wenn er ehrlich ist, folgendermaßen: Auch ich strebe nach Einheit des Weltbildes, ich sehe jedoch diese Einheit in der Einheit des Naturgesetzes d. h. in dem klaglosen Funktionieren der hierfür gefundenen mathematischen Formeln bzw. darin, daß die mathematisch aufgestellten Gleichungen restlos aufgehen.

Da sie nun in Wahrheit nicht restlos aufgehen, sondern überall ein Rest, wenn auch nur ein kleiner übrig bleibt, so bin ich bereit, der Einheit des Naturgesetzes die Einheit des Raum- und Zeitmaßes aufzuopfern, d. h. für diese Abweichungen die mit den verschiedenen räumlichen und zeitlichen Stellungen bzw. mit der Bewegung des Beobachters wechselnden Raum- und Zeitmaße verantwortlich zu machen.

Dies ist an und für sich nicht unlogisch. Unsinnig wird erst der daraus abgeleitete Schluß, daß die verschiedenen Raum- und Zeitmaße nicht relativen, sondern absoluten Charakter haben, d. h. den Raum und die Zeit absolut richtig messen.

Denn entweder läßt sich diese Verschiedenheit feststellen oder nicht. Läßt sie sich nicht feststellen, dann hätte die Theorie keinen Sinn. Läßt sie sich aber feststellen, dann muß man über den relativen Raum- und Zeitmaßen noch ein absolutes Raum- und Zeitmaß voraussetzen, mit dessen Hilfe man diese Verschiedenheit feststellen kann.

Und dieses Maß ist für die RTH eben das Naturgesetz, die Formel. Aus der Abweichung des Ortes bzw. des Zeitpunktes des Ereignisses von dieser Formel läßt sich gemäß der selbstgemachten Annahme die genaue Änderung des Raum- und Zeitmaßes gegenüber dem absoluten Raum- und Zeitmaße errechnen.

Mögen sich also auch die räumlichen und zeitlichen Verhältnisse je nach Ort und Geschwindigkeit ändern, so können wir doch die Änderungen feststellen und rechnen also mit einem Maß, welches von Ort und Geschwindigkeit unabhängig ist. Und mit Hilfe dieses Maßes konstruieren wir einen absoluten Raum und eine absolute Zeit, da wir unserem Bedürfnis nach einer einheitlichen Weltordnung nicht Gewalt antun können. Wer dies nicht zugibt, der hat den relativistischen Gedanken nicht zu Ende gedacht.

Dr. ERICH RUCKHABER / BERLIN

DIE VÖLLIGE UNLOGIK DER RELATIVITÄTSTHEORIE

Daß jede Messung relativ ist, hat nicht erst Einstein entdeckt. Einstein verwechselt aber subjektive und objektive Relativität. Das Metermaß ist eine Relation zum Erdumfang. Selbstverständliche Voraussetzung für seinen allgemeinen Gebrauch ist es nun, daß alle Menschen es von der gleichen Entfernung, im gleichen Abstande vom zu messenden Körper, nicht aber der eine aus dieser, der andere aus jener Entfernung gebrauchen. Ist eine Messung durch Herantragen des Meßstabes an den Körper, also aus der Entfernung Null, nicht möglich, so muß sie mittelbar geschehen; die rechnerische Berücksichtigung der Entfernung korrigiert dann die Messung und bringt sie in Übereinstimmung mit der allein gültigen objektiv-relativen Messung aus der Entfernung Null.

Für die Zeitmessungen gilt genau dasselbe wie für die Raummessungen. Einstein leistet sich aber den Scherz, daß er Zeitmessungen aus verschiedenen Entfernungen die gleiche objektive Gültigkeit verleiht, subjektive Standpunkte objektiviert und damit auch das von der menschlichen Beobachtung ganz unabhängige transsubjektive Weltgeschehen selbst relativiert. Nicht genug, daß nach ihm ein und dasselbe Ereignis zugleich zweierlei Zeiten haben kann, wird der Mensch zu einem allmächtigen Wesen, zu einem kleinen Gott, denn er kann ja die Dinge, ihre Größen und Zeiten, ihre Schwere usw. beliebig ändern, indem er nichts weiter zu tun hat als seinen Standpunkt zu verlegen.

Der fundamentale Irrtum Einsteins, wie auch derjenige seiner Vorgänger Mach, Petzoldt u. a., ist ein rein logischer und besteht ganz unabhängig von irgendwelcher Erkenntnistheorie oder Metaphysik. Aller wissenschaftlicher Fortschritt besteht gerade darin, durch Aufdeckung der subjektiven Relativität zur objektiven Relativität zu gelangen, und die große Tat des Kopernikus besteht ebenso für den Phänomenalisten wie für den Idealisten wie für den Realisten, für den Skeptiker wie für den Dogmatiker; denn für alle gilt dieselbe eine Logik, die Identität der Begriffe, das eindeutige Einhalten gemachter Voraussetzungen. Es ist für die Logik gleichgültig, welches Zeitmaß wir wählen, ob wir den Mond, die Erde oder die Sonne, eine Sand- oder Federuhr dafür benutzen: allein darauf kommt es an, daß die einmal getroffene Vereinbarung eindeutig eingehalten wird.

Einstein merkt nicht, daß er die Logik einfach mit Füßen tritt. Aus der Verletzung des Identitätsprinzips, der Erhebung der Mehrdeutigkeit zum Prinzip, folgen mit Notwendigkeit Verletzungen anderer Denkgesetze. Nach Einstein sind die Aussagen „Der Stein fällt gerade“ und „Der Stein fällt krumm“ objektiv gleichberechtigt, d. h. derselbe Stein kann nach ihm zugleich zwei verschiedene Wege einschlagen, zwei verschiedene Räume einnehmen. Einstein widerspricht sich selbst, wenn er von einem Steine spricht, da dieser ja gerade das von ihm geleugnete transsubjektive Dritte sein würde. Einstein fragt auch nicht, warum der Stein für den einen Standpunkt gerade, für den anderen krumm fällt, eine Frage, deren

Beantwortung die subjektive Relativität aufhebt und eine objektive ergibt. Einstein mißachtet also ebenso das Prinzip des Widerspruchs wie das des Grundes.

Ein schwerer rein logischer Fehler ist es auch, vom gekrümmten Raum zu sprechen, da „Krümmung" ein motorischer Begriff ist und jede Bewegung, also auch jede Krümmung, bereits den Raum voraussetzt.

Nur die Verwechslung geduldiger mathematischer Formeln mit der Wirklichkeit, die sich wenig um sie kümmert, läßt verstehen, wie Einstein die Länge eines Körpers von der Zeit, in der er sich vorwärtsbewegt, abhängig machen kann. Die Reduzierung der Zeit auf den Raum ist dasselbe, als ob man die Bewegung auf die Ruhe reduzieren wollte. Auch hier liegt eine schwere Äquivokation vor. Man kann wohl die Statik als Spezialfall der Dynamik erklären, nicht aber die Dynamik, das Urfaktum, auf die Statik reduzieren, und es ist der Gipfel der Absurdität, zu sagen, der Raum habe den Äther und die Zeit verschlungen.

Der Michelson-Versuch kann niemals Anlaß zu einer Relativierung der Zeit werden, da zahlreiche dynamische Faktoren die scheinbare Anomalie zu erklären imstande sind, außerdem die Berechnungen Einsteins, wie Dr. Israel bewiesen hat, gerade nach Einsteins eigenen Voraussetzungen (Nichtmitführung des Lichtstrahls) falsch sind.

Der Versuch Einsteins, den ihm vorgehaltenen Widerspruch zwischen der speziellen und der allgemeinen RTH, nach welch letzterer das Licht doch beeinflußbar ist, zu beseitigen, ist völlig mißglückt, da aus dem hierzu herangezogenen Vergleich mit der Elektrostatik und -dynamik gerade das Gegenteil von Einsteins Folgerung folgt, nämlich die prinzipielle Beeinflußbarkeit des Lichtstrahls. Auch hier liegt ein ganz sonderbarer Mangel an Logik vor.

Einsteins „Schluß", daß es keine größere Geschwindigkeit als die Lichtgeschwindigkeit geben kann, ist kein Schluß, sondern eine willkürliche durch nichts gerechtfertigte Annahme. Wenn auch in dem Ausdruck $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ der Wert unter der Wurzel kleiner als 1 wird, so ist er trotzdem nicht imaginär. In einem Aufsatze in den „Annalen der Philosophie", Bd. 10 (1930), Heft 8/10, habe ich den Nachweis geliefert, daß auch die negativen Zahlen immer reale Werte vertreten, woraus von selbst folgt, daß es keine imaginären Zahlen gibt. Dem Ausdruck unter der Wurzel entspricht daher ein realer, gleichviel welcher Wert, auf keinen Fall bedeutet er „Größe unter Null". Einsteins „Schluß" ist also erstens überhaupt kein Schluß, zweitens wäre, wenn es ein wirklicher Schluß wäre, die Voraussetzung, auf die er sich gründet, falsch.

Die Relativitätstheorie ist eine mathematische Maskerade, hinter der sich ein fast unentwirrbares Knäuel von Begriffsvertauschungen, Widersprüchen, Trugschlüssen, willkürlichen Annahmen und Mißachtungen gesunder Logik verbirgt. Die Welt wird zu einem aus unendlich vielen möglichen Koordinatensystemen zusammengesetzten Bündel gemacht, in

dem jede Dynamik und Ursächlichkeit, damit aber auch jede eigentliche Physik verschwindet. Diese Relativitätswelt ist ein ausgeblasenes Ei. Ihren Rekord erreicht die Theorie mit der Relativierung und Umkehrbarkeit der Begriffe Vorher und Nachher, Ursache und Wirkung, und ähnlichen Kinoscherzen, die wenigstens das Gute haben, daß sie auch demjenigen, der sich durch dieses ganze Gedankenchaos nicht hindurchfinden kann, die Augen öffnen.

Was noch mehr zu bekämpfen ist als diese unsinnige Theorie selbst, das ist die Dreistigkeit eines Teiles der Presse, der sich alle erdenkliche Mühe gibt, solch ein nie dagewesenes Meisterstück von Unlogik als die Weltanschauung der Zukunft auszuposaunen und unter Verschweigung, daß die Gegnerschaft weit größer ist als die ernst zu nehmende Anhängerschaft, die Öffentlichkeit irrezuführen.

Vgl. d. V. „Die RTH widerlegt durch das Widerspruchsprinzip und die natürliche Erklärung des Michelson-Versuchs" (Hillmann, Leipzig) und die Satire „Relativia, der Roman eines Propheten" (Dr. W. Kuntz, Berlin-Spandau).

Professor Dr. STREHL / HOF
RELATIVITÄT DER RELATIVITÄTSTHEORIE

Die Theorie von Einstein ist für mich eine funktionale Umformung der Wirklichkeit. Sein Bezugssystem: Veränderlicher Raum- und Zeitmaßstab, unveränderliche Lichtgeschwindigkeit (trotz veränderlichem Brechwert) ist nicht mein Geschmack.

Vgl. d. V. „Wellenoptik" (samt Literatur; Zentr. Zeit. f. Optik, 1926/27).

Dr. KARL VOGTHERR / KARLSRUHE
WIDERLEGUNG DER RELATIVITÄTSTHEORIE

Die RTH kann widerlegt werden, wenn es gelingt, eine ihrer grundlegenden Voraussetzungen als unrichtig nachzuweisen. Als solche wollen wir die Behauptung Einsteins herausgreifen, daß man über die zu messende Gleichzeitigkeit (Glz.) von Ereignissen an verschiedenen Orten „eine Festsetzung nach freiem Ermessen treffen kann"[1]) oder, wie es H. Reichenbach ausdrückt, daß diese Glz. (innerhalb der von der raschesten Wirkungsübertragung offen gelassenen Zeitspanne) „kein Gegenstand der Erkenntnis sondern einer willkürlichen Festsetzung sei"[2]). — Wir fragen uns zunächst, was wissen wir mit Sicherheit vom Raume und der Zeit, b e v o r wir messen? Jedermann muß, solange er bei gesundem Verstande ist, zugeben, daß eine Gerade d. h. Linie von unveränderter R i c h t u n g keine geschlossene in sich zurücklaufende Linie sein kann, ebenso, daß nicht mehrere voneinander abweichende Gerade durch dieselben zwei

[1]) Über die spezielle und allgemeine RTH, 5. Aufl., S. 15.
[2]) Philosophie der Raumzeitlehre, S. 150, 1928.

Punkte gehen können. (Wenn es sich in der „höheren“ Geometrie anders verhalten soll, so wird diese dadurch für das unverdorbene anschauliche Denken gänzlich ungenießbar, zu einem sinnleeren Spiel mit Worten, denen nichts Faßbares zugrunde liegt.) Diese Axiome sind apodiktisch, a priori gewiß und jeder Berichtigung durch künftige verfeinerte Beobachtung und Messung von vornherein entzogen. Ausnahmslose Allgemeinheit und strenge Notwendigkeit, d. h. die Unmöglichkeit sich ein gegenteiliges Verhalten vorzustellen, sind ihre Kennzeichen. Aus Sätzen dieser Art läßt sich nun die gesamte Geometrie ableiten, ja wir benötigen dazu nur drei eigentlich geometrische Axiome: 1. Zwei gegebene Punkte bestimmen vollständig eine und nur eine Richtung und eine und nur eine Strecke[1]). 2. Strecken und Winkeln kommt stetige Größe zu. 3. Es gibt zu jeder gegebenen Strecke und zu jedem gegebenen Winkel eine kongruente Strecke und einen kongruenten Winkel in beliebiger Lage. Alle übrigen benötigten Axiome sind a priori gewisse Sätze von allgemeinerer Bedeutung. — Dies vorausgesetzt läßt sich der übrigens auch unmittelbar einleuchtende Satz beweisen, daß es zu jedem gegebenen Dreieck ein kongruentes in beliebiger Lage geben muß[2]). Daß ferner die Winkelsumme im Dreieck nicht größer als zwei Rechte sein kann, läßt sich, wie längst bekannt, aus dem Satz der einzigen Geraden durch zwei Punkte, also aus Axiom 1 ableiten. Daß aber die Winkelsumme auch nicht kleiner als zwei Rechte sein kann, ergibt sich auf folgende Weise: Die Gerade definieren wir als die Linie von unveränderter, identischgleicher Richtung. Teilstrecken derselben Geraden haben also identischgleiche Richtung zueinander. Aus dieser Definition ergibt sich, daß zwei Gerade oder beliebige Teilstrecken derselben nur in einer Richtungsbeziehung zueinander stehen können, ebenso wie z. B. ein Gegenstand von durchweg gleicher Farbe mit einem anderen ebensolchen nur in einer Farbenbeziehung (hinsichtlich Art und Grad der Farbenverschiedenheit) stehen kann. Zwei Gerade, welche sich schneiden, haben verschiedene Richtung und einen Richtungsunterschied, welcher den gebildeten spitzen Winkeln entspricht. Wird nun ein Halbstrahl a, der von dem Punkt B einer wagrecht vorgestellten Geraden c ausgeht und einen nach rechts und oben geöffneten spitzen Winkel mit dieser bildet, derart gegen c gedreht, daß dieser Winkel immer spitzer wird und kleiner als jeder noch so kleine gegebene Winkel werden kann, so gilt der Satz, daß die Richtung von a sich der Richtung von c ohne Ende nähert. Wird in gleicher Weise ein Halbstrahl b, der von dem Punkt A der Geraden c links von B ausgehen möge und mit c einen nach links und oben geöffneten spitzen Winkel

[1]) Es wird auch wohl die Richtung A B von der Richtung B A als dieser entgegengesetzt unterschieden, was allerdings die Bewegungsvorstellung voraussetzt, also nicht streng geometrisch gedacht ist. Jedoch würde auch bei dieser Auffassung der folgende Beweis sich durchführen lassen und nur die Darstellungsweise etwas geändert werden müssen.

[2]) Der Beweis läßt sich aus dem Wesen der Geraden bzw. der Richtung führen und soll an anderer Stelle dargetan werden.

bildet, gegen c gedreht, so daß dieser Winkel immer mehr und mehr abnimmt, so gilt der Satz, daß die Richtung von b sich der Richtung von c ohne Ende nähert. Dies alles bleibt auch unverändert in Geltung, wenn etwa bei diesen Drehungen der Abstand AB der Drehpunkte sich vergrößert, da dies an den Richtungsbeziehungen nichts ändert. Aus beiden Sätzen folgt, daß bei solcher Bewegung, richtiger bei der Kontinuität solcher Lagen, die Richtung von a und die von b sich der gleichen Richtung ohne Ende nähern, was auch aus der Betrachtung der Figur unmittelbar einleuchtet. Anders ausgedrückt: Richtungsgleichheit (identisch-gleiche Richtung) ist die Grenze, der sich die Richtung von a und die von b ohne Ende nähern. Wenn nun die geradlinigen Verlängerungen von a und b sich irgendwo schneiden, so muß auch von den diesem Schnittpunkt C unmittelbar anliegenden Teilstrecken das gleiche gelten, auch sie müssen sich identisch-gleicher Richtung ohne Ende nähern, können also nicht einen konstanten Winkel und Richtungsunterschied von z. B. 90°, d. h. das Maximum möglicher Richtungsverschiedenheit, unverändert aufweisen, da ja zwei Gerade nur in einer Richtungsbeziehung stehen können und da die Richtung der C anliegenden Teilstrecken identisch ist mit der Richtung der A und B anliegenden Teilstrecken. Hiermit ist das „zweifach-asymptotische Dreieck" der hyperbolischen Geometrie und damit deren Voraussetzung, daß die Dreieckswinkelsumme kleiner als zwei Rechte sein kann, als unmöglich nachgewiesen[1]). Somit gilt allein die euklidische Geometrie, deren sämtliche Sätze a priori wahr und apodiktisch gewiß sind.

Auf dem Gebiete der mathematischen Zeit finden wir folgende unmittelbar gewisse Einsichten: 1. Die Zeit ist ein eindimensionales Kontinuum. 2. Die Zeit verläuft einsinnig, d. h. es gibt nur einen Übergang von früher zu später, nicht aber umgekehrt. 3. Die Zeitpunkte trennen

---

[1]) Das logische (bzw. relationstheoretische) Gerüst dieses Beweises ist von seinem besonderen Inhalt unabhängig. Man setze z. B. statt Richtungen Strecken, Zahlen, Farben oder Töne, die in den gleichen Beziehungen der Gleichheit — Verschiedenheit und des sich stetigen Näherns stehen, und man gelangt auf gleiche Weise zu einem der Form nach gleichen Ergebnis. Daraus geht auch hervor, daß die Bewegung, also die Zeitvorstellung, für unseren Beweis nicht wesentlich ist, denn auch Zahlen z. B. können sich nicht in der Zeit bewegen. Die Bewegung dient uns nur zur einfacheren und kürzeren Ausdrucksweise an Stelle der Folge von Richtungen $a_1 b_1$, $a_2 b_2$ ... usw., zwischen denen ein stetiger Übergang besteht. — Der angebliche Beweis der Unbeweisbarkeit des fünften Postulats des Euklid und der Widerspruchslosigkeit der nicht-euklidischen Geometrien hat die bisher üblichen Grundbegriffe und Grundsätze zur Voraussetzung (wobei man übrigens, was den „sphärischen Raum" betrifft, den Satz der einzigen Geraden durch zwei Punkte nach stillschweigendem Übereinkommen ignoriert). Er entfällt, wenn man einen weiteren Grundbegriff aus der (reinen, unsinnlichen) Anschauung unmittelbar entnimmt, der, wiewohl jedermann geläufig, in der Schulgeometrie nicht gebraucht wird, nämlich den der Richtung. Ebenso verliert der Beweis der Widerspruchslosigkeit der nicht-euklidischen Geometrien durch Zurückführung derselben auf die Widerspruchslosigkeit der Arithmetik natürlich jede Gültigkeit, wenn man erstere in die Beleuchtung eines Begriffes stellt, der wie Richtung gar kein Größenbegriff ist. Die nicht-euklidische Geometrie ist somit Geometrie nach Ausschaltung der Richtungsvorstellung, also eine Art unvollständiger oder verstümmelter Geometrie.

Zeitstrecken ab, welchen mathematische Größe zukommt. 4. Die Zeit ist (wie der Raum) grenzenlos. 5. Es gibt eine eindeutige und allgemeingültige Glz. an verschiedenen Orten. — Letzteres läßt sich auf folgende Art erläutern: man denke sich den einen Schenkel eines geradlinigen Winkels gegen den anderen gedreht, dann begegnen sich, wenn beide zusammenfallen, je zwei gleichweit vom Scheitelpunkt abstehende Punkte der beiden Schenkel gleichzeitig. Ebenso, wenn zwei gleichgroße Winkel in der Art gegeneinander bewegt werden, daß zwei der Schenkel stets zusammenfallen und die andern beiden parallel verlaufen, dann begegnen sich je zwei von den Scheitelpunkten gleich weit abstehende Punkte der parallelen Schenkel gleichzeitig, und das gleiche gilt von den Endpunkten zweier gleichlanger Strecken, die auf einer Geraden gegeneinander bewegt werden (s. S. 58 oben, Schrift 7, S. 617). Diese mathematische Glz. ist „absolut", d. h. eindeutig, a priori evident und von unendlicher punktmäßiger Genauigkeit. Sie läßt sich nicht „umdefinieren" und willkürlich durch eine andere ersetzen, ohne daß man mit geometrischen Wahrheiten in tödlichen Konflikt gerät. Von Wichtigkeit ist ferner, daß aus diesen einfachsten Gleichzeitigkeitssätzen, die übrigens leicht in ein einziges Axiom zusammengefaßt werden können, der sog. Satz vom Parallelogramm der Geschwindigkeiten (das Additionstheorem der „klassischen" Physik) sich beweisen läßt, daß sie also nebst den Sätzen der Geometrie zur Grundlegung der gesamten (reinen) Kinematik ausreichen, welche somit gleichfalls, ebenso wie die reine Raum- und Zeitlehre, eine Wissenschaft a priori von apodiktischer Art ist.

Nun handelt es sich für den Physiker jedoch darum, den Ort und die Gestalt von wirklichen Gegenständen und Zeit von wirklichen Ereignissen durch Messung zu bestimmen und es erhebt sich die Frage, welche Gewähr besteht, daß die von ihm benutzten Meßinstrumente, die Zirkel, Maßstäbe, Lineale, Lichtstrahlen und Uhren „richtig" messen, d. h. daß sie tatsächlich starr bzw. gerade sind bzw. gleiche Zeitstrecken abgrenzen? Dies läßt sich natürlich nicht selbst wieder durch Messungen von gewöhnlicher Art ermitteln, ebensowenig aber ohne weiteres voraussetzen. Ist unter diesen Umständen eine willkürfreie Definition der Meßinstrumente überhaupt möglich? Nun, was zunächst den Raum betrifft, so kann „richtig messen" hier keinen andern Sinn haben als daß die als Meßinstrumente benutzten physischen Geraden und physischen Strecken hinsichtlich der Koinzidenzen bei den mit ihnen ausgeführten Konstruktionen und Lagerungen den von der Geometrie für Gerade und Strecken geforderten Koinzidenzen aufs Genaueste entsprechen. Denn es gibt nur eine a priori gewisse Geometrie und auch der Physik und physikalischen Messung liegt die geometrische Vorstellung des Raumes zugrunde und muß ihnen zugrunde liegen, der sie also nicht widersprechen können. Kurz gesagt: mehrere auseinanderweichende physische Gerade können ebensowenig durch dieselben zwei Punkte gehen wie Gerade der reinen Geometrie, weil sie eben realisierte geometrische Gerade sein sollen und Analoges gilt für die physische Strecke. Erfahrungsgemäß stellt sich

heraus, daß die so definierten physischen Geraden und Strecken zugleich in kausaler Beziehung ausgezeichnet sind, es sind die festen Körper unter konstanten Bedingungen (der Temperatur, des Zuges, Druckes usw.) und die Lichtstrahlen in homogenen Medien, auf welche keine seitlichen Einflüsse wirken (Schr. 9, S. 100). Allerdings läßt sich, wenn man rein mathematisch denkt, der Einwand machen, daß die so definierten starren Körper und physischen Geraden bei ihrer Übertragung an einen andern Ort sog. „eineindeutigen stetigen Punkttransformationen" unterliegen könnten, somit sich dehnen und krümmen würden, ohne daß sich dies durch eine Änderung der beobachteten Koinzidenzen jemals verriete. Physikalisch betrachtet ist aber eine derartige Annahme einer ursachlosen Veränderung bzw. uns grundsätzlich für immer verborgener Ursachen und Kräfte eine höchst phantastische Hypothese und bloße mathematische Fiktion. Und wenn wir derartige höchst unwahrscheinliche Annahmen ablehnen und an deren Stelle das nach unserem ganzen sonstigen Naturwissen höchst Wahrscheinliche setzen, so handeln wir keineswegs willkürlich. Somit impliziert unsere Definition der räumlichen Meßinstrumente allenfalls eine Hypothese von sehr hoher Wahrscheinlichkeit, sie bleibt aber frei von jeder Willkür.

Was die Definition der „Uhr" betrifft, so besteht formal gedacht die Möglichkeit, die Dauer von sich folgenden gleichen Vorgängen unter gleichen Bedingungen entweder gleichen oder ungleichen mathematischen Zeitstrecken einzuordnen. Tun wir letzteres, so resultieren Beschleunigungen oder Verzögerungen von gleichen Vorgängen unter gleichen Bedingungen und wir müßten in diesem Falle entweder auf den Satz vom Grunde hinsichtlich der Zeitdauer physischer Vorgänge verzichten oder uns vorstellen, daß auch diese Beschleunigungen und Verzögerungen einen Grund haben in uns verborgenen Ursachen und Kräften. Wir verfahren aber keineswegs willkürlich, wenn wir an dem Satz vom Grunde durchgehend festhalten und andererseits derartige verborgene, den Weltablauf im ganzen in überall gleicher Weise beschleunigende oder verzögernde Einflüsse als phantastisch und höchst unwahrscheinlich ablehnen, wofür wir die gleichen Gründe geltend machen können wie bei den Deformationen im Raume. Somit läßt sich auch die Uhr in willkürfreier Weise definieren als ein Mechanismus, der von selbst, d. h. durch den Naturablauf, gleiche Vorgänge unter gleichen Bedingungen lückenlos aneinander reiht, indem er sich die Anfangsbedingungen immer wieder selbst herstellt.

Die Messung der Zeit von Ereignissen erfordert jedoch nicht nur die „Uhr" am gleichen Orte, sondern „Uhren" an verschiedenen Orten, welche gleiche Zeit anzeigen, d. h. den Synchronismus. Wie läßt sich die Glz. durch Messung feststellen? Angenommen die Bewegung eines Körpers oder die Fortpflanzung eines Signals erfolgt von A nach B unter genau gleichen Bedingungen wie von B nach A oder wie von A nach C oder von C nach D (wenn AB = AC = CD), so braucht sie auf diesen Wegen gleichlange Zeit und bestimmt somit die Glz. an verschiedenen Orten

(Schr. 7, S. 4)[1]. Dies wissen wir schon bevor wir messen aus dem Kausalprinzip und wir benutzen diese Erkenntnis zur Messung der Glz. Ein Schallsignal z. B. bestimmt bei Windstille und überall gleichen Verhältnissen (der Temperatur, des Luftdrucks usw.) die Glz. an allen gleichweit vom Ausgangspunkt abstehenden Punkten. Würde nämlich, obwohl die ursächlichen Bedingungen die gleichen sind, auf dem einen Wege AB mehr Zeit benötigt als auf dem andern AC, so würde der Körper oder Ausbreitungsvorgang am einen Endpunkte (bzw. an einem von zwei gleichweit von A abstehenden Punkten) eine größere Momentangeschwindigkeit und damit eine größere kinetische Energie besitzen als am andern, z. B. hier einen elektrischen Stromkreis schließen können, dort nicht. Aus gleichen Ursachen könnten somit ungleiche Wirkungen entstehen, was nach dem Kausalprinzip unmöglich ist. Da gleiche Bedingungen auf gleichlangen Wegen möglich sind bzw. eine unendliche Annäherung an sie, so ist auch die „absolute" und eindeutige Glz. an verschiedenen Orten möglich bzw. eine unendliche Annäherung an dieselbe, und zwar schon bevor wir messen und unabhängig von der Art der Messung. Die physische Glz. ist also ebenso wie die reine mathematische Glz. notwendig eindeutig, allgemeingültig und durch die Sache selbst bestimmt, mithin nicht willkürlich festsetzbar und nicht „umdefinierbar"[2].

Es muß aber aus praktischen Gründen der Meßgenauigkeit die Glz. durch Licht- (oder elektrische) Signale ermittelt werden. Wir machen nun die Annahme, daß es an jedem Orte ein System (einen Raum) gibt und nur eines (es sei gegenüber dem eingenommenen Standpunkt bewegt oder unbewegt), bezogen auf welches im Vakuum und nach Eliminierung aller von der Materie etwa ausgehender Einflüsse das Licht auf allen Wegen gleiche Fortpflanzungsbedingungen und folglich gleiche Geschwindigkeit hat, und nennen es ein im Äther ruhendes System[3]. Ferner nehmen wir an, daß eine Kontraktion der starren Körper bei ihrer Bewegung durch den Äther nicht eintritt. Aus beiden Annahmen und dem negativen Ausfall des Michelson-Versuchs sowie den im vorherigen entwickelten Raum-Zeitaxiomen und Prinzipien der raum-zeitlichen Metrik (vor allem den zur Theorie des Michelson-Versuchs benötigten, oben an-

---

[1]) Diese Glz. ist der durch ein Signal von unendlich großer Geschwindigkeit ermittelten Glz. logisch äquivalent.

[2]) Diese objektive eindeutige Glz. von Ereignissen, auch wenn sie nicht gemessen und (mit Wahrscheinlichkeit) ermittelt werden könnte, widerlegt bereits die RTH, wenigstens sofern sie mit H. Reichenbach behauptet, daß die Gangverlangsamung der bewegten Uhr „von selbst und ohne menschliches Zutun" erfolgt. Dies führt nämlich bei entsprechender Anordnung dazu, daß wahrnehmbare Dinge oder Ereignisse, die im einen System dauernd vorhanden sind bzw. vor sich gehen, von einem dazu bewegten System aus betrachtet nicht mehr existieren bzw. niemals sich ereignen (vgl. 3, 6, S. 52, 8, S. 16).

[3]) Die Annahme des Äthers als des homogenen Mediums der Lichtwellen kann sich auf Induktion berufen, nämlich auf Verallgemeinerung der Beobachtungen sonstiger Wellenbewegungen, wie sie an festen Körpern, Flüssigkeiten und Gasen sich vorfinden, in welchen Fällen wir das Medium der Wellenbewegung sinnlich greifbar vor Augen haben und die Konstanz der Wellengeschwindigkeit relativ zum (homogenen) Medium direkt beobachten können. Die Induktion aber ist kein willkürliches Prinzip.

geführten Glz.-Sätzen) folgt, daß das Äthersystem an der Erdoberfläche nahezu oder völlig ruht, zum mindesten an der Translationsbewegung der Erde teilnimmt[1]). Die nun nötige Erklärung der Fixsternaberration habe ich früher gegeben (Schr. 2, 4, 5), sie beruht auf der Annahme, daß die Trägheit der Lichtenergie bei Übertritt des Lichts in Äther von anderem Bewegungszustand die von der ursprünglichen Wellenlehre geforderte Richtungsänderung verzögert oder aufhebt[2]). Diese drei Annahmen sind keineswegs willkürliche Voraussetzungen oder Festsetzungen und sie stehen mit der gegenteiligen Annahme keineswegs prinzipiell auf gleicher Stufe. Vielmehr sind sie echte Hypothesen, Annahmen über ein wahrscheinliches Verhalten, die prinzipiell, d. h. bei genügend fortgeschrittener Feinheit der Beobachtung durch das Experiment geprüft werden können[3]). Da der Michelson-Versuch zeigt, daß der Äther an der Erdoberfläche ruht bzw. seine Relativbewegung zur Erde bisher unterhalb der Beobachtungsgenauigkeit bleibt, so bedarf es bei Ermitt-

---

[1]) Nach dem Ergebnis des Experimentes von Michelson und Gale muß man annehmen, daß die Ätherhülle der Erde an der täglichen Erdrotation nicht teilnimmt, was mit der Annahme, daß der Äther reibungslos ist und nur durch Gravitation an der Erdoberfläche festgehalten wird, in Übereinstimmung steht.

Es erscheint nicht unmöglich, bei verbesserter Versuchsanordnung nach Trouton-Noble die Beobachtungsgenauigkeit noch weiter zu steigern und die angenommene Relativbewegung des Äthers zur Erdoberfläche (am Äquator 463 m/sec) nachzuweisen, womit die RTH zum Überfluß auch experimentell widerlegt wäre. Wir möchten dieses experimentum crucis hiermit in Vorschlag bringen.

[2]) Diese Annahme hat auch die Zustimmung eines Physikers vom Range P. Lenards gefunden, welcher seine Hypothese, daß ein besonderer Stoff, den er „Uräther" nennt, die Führung des Lichts im Falle der Aberration übernehmen soll, neuerdings aufgegeben zu haben scheint. (Siehe Sitz.-Ber. Heidelb. Ak. d. W., 1929, 8. Abhandl., S. 21.)

[3]) Ein Versuch zum Nachweis des Äthersystems ist in der Anmerkung 1, S. 59, vorgeschlagen. — Was die Lorentzkontraktion (im Sinne von Lorentz selbst) betrifft, so ist auch diese infolge der mit ihr verbundenen Deformation der Erdoberfläche und Polhöhenänderung der Erdorte prinzipiell beobachtbar, sofern sie vorhanden ist, wie Courvoisier gezeigt hat (Astr. Nachr. 226, S. 241). Diese Versuche bedürfen allerdings noch der Nachprüfung und wir glauben daher die Lorentzkontraktion bis auf weiteres als unwahrscheinlich ablehnen zu dürfen. Doch ist es theoretisch von Interesse, daß auch bei Vorhandensein einer Lorentzkontraktion die Bewegung des Äthersystems und damit die Glz. objektiv ermittelt werden könnte, was meist übersehen wird. — Eine allerdings nur als Gedankenexperiment mögliche Ermittlung des Bewegungszustandes des Äthersystems und damit der objektiven Glz., die unabhängig von der Annahme einer Lorentzkontraktion ist, läßt sich auf folgende Art bewerkstelligen: Man verbinde drei Stangen nach Art eines rechtwinkligen Achsenkreuzes miteinander, bringe in dem Schnittpunkt derselben eine Lichtquelle an und an den Stangen an sechs gleichweit von der Lichtquelle entfernten Punkten je einen äußerst empfindlichen Apparat, der die Intensität der Lichtstrahlung zu messen gestattet. Es ist klar, daß nur dann gleiche Intensität an allen sechs Punkten vorhanden sein kann, wenn der Apparat im Äthersystem ruht, und man kann durch Probieren herausfinden, in welchem von zueinander bewegten Inertialsystemen dies stattfindet. Dieses Gedankenexperiment setzt keinen weiteren kinematischen Satz voraus als den, daß die Lichtbewegung in einem bestimmten System, dem „Äthersystem", nach allen Richtungen die gleiche ist, und widerlegt somit die Behauptung, daß es nicht nur technisch, sondern prinzipiell unmöglich sei, die Glz. zu ermitteln, ohne eine willkürliche Festsetzung (Definition) derselben oder sonst ein willkürliches kinematisches Postulat voranzuschicken (s. H. Reichenbach a. a. O.). — Über astronomische Messungen, welche die dritte Annahme zu prüfen gestatten, s. Schr. 4 und 5.

lung der Glz. an der Erdoberfläche durch Lichtsignale bis jetzt keiner Korrektur, welche der Ätherbewegung Rechnung trägt. Und da unsere sämtlichen Voraussetzungen teils a priori wahre Sätze, teils hypothetische Annahmen sind, kann auch in den Folgerungen keinerlei Willkür enthalten sein und ist somit auf die angegebene Weise die nach unseren jetzigen Kenntnissen wahrscheinlichste Glz. in *willkürfreier* Weise ermittelt. Dies aber macht die willkürliche Festsetzung der Glz. überflüssig, ja unerlaubt und die erste und wichtigste Voraussetzung der RTH ist somit als ihr *πφῶτον ψεῦδος* nachgewiesen.

Oder sollte vielleicht Einstein die von ihm entdeckte relative und vieldeutige Glz. selbst nicht richtig verstanden haben und ebensowenig die von ihm autorisierten Interpreten seiner Lehre? Wäre es nicht denkbar, daß auch die Einsteinsche Glz. nicht willkürlich, sondern hypothetisch ist oder als Aussage über die wahrscheinliche physisch-reale Glz. wenigstens gedacht werden kann? Aus allem, was wir bereits ausgeführt haben, geht hervor, daß dies unmöglich ist und der Entdecker der relativen Glz. diese ganz richtig eingeschätzt hat. Da, wie gezeigt, sowohl die mathematische wie physische, der Messung *vorhergehende* Glz. eindeutig und absolut ist, so kann sie unmöglich mit Wahrscheinlichkeit als relativ und vieldeutig ermittelt werden. Ja selbst *wenn* die physische Glz. in der Tat nur willkürlich festgesetzt werden könnte, was aber nicht zutrifft, wäre die Einsteinsche Glz. abzulehnen. Denn die Vorstellung von Zeit und Glz., die wir *vor* deren Messung bereits besitzen und die Voraussetzung der Messung ist, kann durch die Messung nicht aufgehoben und beseitigt werden und würde auch bei der willkürlichen Festsetzung der Glz. zu Zwecken der Messung gebieterisch Berücksichtigung fordern.

Erwähnung verdient vor allem noch, daß die RTH auch mit dem wahren Begriff der physischen *Bewegung* unvereinbar ist. Die Bewegung *eines* Gegenstandes oder die Ruhe *eines* Gegenstandes (oder Koordinatensystems) ist objektiv und physikalisch betrachtet so bedeutungslos wie das Oben und Unten, Rechts und Links und dient nur der *sinnlichen* Veranschaulichung. Der wahre physikalische Begriff der Bewegung ist der der Abstands- und Lageänderung. Physische wie mathematische Bewegung ist eine Relation zwischen zwei oder mehreren Gegenständen, ebenso wie z. B. „Brudersein“ eine Relation zwischen zwei oder mehreren Personen ist (Schr. 8, S. 9ff. und 34ff.). Die Behauptung der RTH, eine bewegte Uhr gehe stets langsamer als eine gleichbeschaffene ruhende, kann durch die bloße Abstandsänderung nicht ausgedrückt werden und steht auf gleicher Stufe mit der Behauptung, eine rechts befindliche Uhr gehe stets langsamer als eine links befindliche. Ja nicht einmal als willkürliche Festsetzung oder Folge aus solcher wäre derartiges erlaubt, da es ja gar nichts Physikalisches zum Gegenstand hat. Um so schlimmer aber, wenn die Uhren der RTH „von selbst und ohne menschliches Zutun“ sich so verhalten sollen.[1]) — Unverständlich ist es auch, wenn man

[1]) Siehe S. H. Reichenbach, Axiomatik der Einsteinschen Raumzeitlehre, 1924, S. 70.

Experimente sich ausdenkt, um die Konsequenzen aus der doch angeblich willkürlichen Glz.-Definition zu prüfen (z. B. die Gangverlangsamung der bewegten Uhr als „transversaler Doppler-Effekt"). Das ist nichts anderes, wie wenn jemand willkürlich „festsetzte", in einem vor ihm stehenden Gefäß seien 15643 Weizenkörner enthalten und sich sodann daranmachen wollte nachzuzählen, ob es stimmt. Leider sind diese Experimente nicht ausführbar, da sie eine Meßgenauigkeit verlangen, die bisher nicht erreicht ist.

Was für wunderliche Schrullen die Philosophie der Relativitätstheoretiker zeitigt, geht auch aus folgendem hervor: Die Zeitfolge an demselben Ort wird, obwohl ein unmittelbar Gegebenes, von H. Reichenbach „definiert", nämlich: „Ist E_2 die Wirkung von E_1, so heißt E_2 später als E_1. Dies ist die topologische Zuordnungsdefinition der Zeitfolge" (Philosophie der Raum-Zeitlehre, S. 161). Zuordnungsdefinitionen sind aber, wie Reichenbach immer wieder hervorhebt, willkürliche Festsetzungen. „Sie sind wie alle Definitionen willkürlich; von ihrer Wahl hängt erst das Begriffssystem ab, welches man mit Fortschreiten der Erkenntnis erhält" (ebenda, S. 23). Demnach wäre es also eine willkürliche Festsetzung, daß die Wirkung später ist als die zugehörige Ursache und das Gegenteil „prinzipiell gleichberechtigt"! Die Konsequenzen dieser Art von Philosophie sind wahrhaft ungeheuerlich. Man denke z. B. an die Rechtspflege. Kann sie es dulden, daß Angeklagte auf Grund einer willkürlichen Festsetzung verurteilt wurden und immer noch verurteilt werden? Unzählige Prozesse, in denen wegen eines nachgewiesenen Alibis eine Freisprechung erfolgte oder auf Grund von den zeitlichen Zusammenhang betreffenden Indizien eine Verurteilung, müßten schleunigst revidiert werden! Jeder so Verurteilte könnte unter Berufung auf die RTH zum mindesten Aufschub des Strafvollzugs verlangen, bis die Frage wissenschaftlich geklärt ist. Was sagen die Rechtsgelehrten, was sagt das Reichsgericht dazu? Eine Doktorfrage für angehende Relativitätstheoretiker wäre es auch, wie bei der gegenteiligen Festsetzung ein Selbstmord möglich ist. Kann ein Toter den Entschluß fassen, sich zu töten und ihn zur Ausführung bringen?

Was die allgemeine RTH betrifft, so sei nur kurz darauf hingewiesen, daß es schlechterdings unmöglich ist, ein Gravitationsfeld als relativen, „kovarianten" Begriff aufzufassen. Ein unwirkliches Gravitationsfeld nämlich wäre Nonsens, ein wirkliches aber kann nicht relativ sein, denn eine relative Wirklichkeit ist gleichfalls Nonsens[1]). Ferner ist die allgemeine RTH schon aus dem Grunde abzulehnen, weil, wie gezeigt, eine nichteuklidische Geometrie a priori unmöglich ist, also nicht Form der physi-

---

[1]) Das gleiche Argument muß auch gegen die Relativität und Reziprozität der physischen Bewegung in der herkömmlichen Auffassung vorgebracht werden. Die physische Bewegung, sei sie nur kinematisch oder dynamisch betrachtet, muß als „invariant", d. h. vom Koordinatensystem oder Bezugskörper unabhängig aufgefaßt werden, wie dies allein für die gegenseitige Abstands- und Lageänderung zutrifft (Schr. 8).

schen Realität sein kann[1]). Es muß auch hervorgehoben werden, daß die Newtonsche Dynamik keineswegs die Vorstellung des absoluten Raumes im Sinne Newtons voraussetzt, vielmehr von dieser unabhängig in erkenntnistheoretisch einwandfreier Weise vorgetragen werden kann, man also keineswegs zur Entscheidung absoluter Raum oder RTH sich gedrängt sieht, wie dies von seiten der Anhänger letzterer meist so hingestellt wird (Schr. 8, S. 34)[2]).

Vgl. d. V.: 1. „Über die kosmischen Bewegungen des Äthers", Naturwissenschaftliche Wochenschrift Bd. 20, S. 393, 1921. — 2. „Über Fragen der Aberration und Lichtausbreitung", ebenda Bd. 21, S. 20, 1922. — 3. „Ein neues Uhrenparadoxon", ebenda Bd. 21, S. 497, 1922. — 4. „Über Aberration und Michelson-Versuch", Astronom. Nachrichten Bd. 217, Nr. 5203, 1922. — 5. „Bemerkungen zur Lichtausbreitung im bewegten Äther", ebenda Bd. 222, Nr. 5317, 1924. — 6. „Wohin führt die RTH?". Kritische Betrachtungen vom physikalischen und erkenntnistheoretischen Standpunkt aus. Hillmann, Leipzig 1923. — 7. „Betrachtungen über die Zeit und Zeitmessung", Physikal. Zeitschrift, Jahrg. 25, S. 609—617, 1924. — 8. „Ist die Schwerkraft relativ?". Kritische Betrachtungen über den Relativismus in der neuesten Physik. Macklot, Karlsruhe 1926. — 9. „Relativitätstheorie und Logik", Annalen der Philosophie, Bd. 7, Heft 2 u. 3, 1928.

Professor Dr. W. WALTE / HAMBURG

EINIGE EINWENDUNGEN GEGEN EINSTEINS RELATIVITÄTSTHEORIE

1. Einsteins Annahme, daß die Vakuumlichtgeschwindigkeit konstant sei, widerspricht dem bisher allgemein anerkannten Satze, daß, wenn zwei Geschwindigkeiten a und b auf eine Masse unter einem Winkel α gleichzeitig übertragen werden, diese sich zu einer Resultierenden zusammensetzen, deren Größe und Richtung durch die Diagonale des aus den beiden Geschwindigkeiten gebildeten Parallelogramms bestimmt wird. Wenn ein Lichtstrahl mit der sich um die Sonne bewegenden Erde zusammenstößt und dabei reflektiert wird, so haften an dem Träger des Lichtes, dem Elektron, zwei Geschwindigkeiten, die des reflektierten Lichts und die von der Bewegung der Erde neu hinzugefügte. Seine Annahme würde nur richtig sein, wenn diese Diagonale immer dieselbe Größe hätte wie die die Vakuumgeschwindigkeit darstellende Komponente. Dies findet aber nur in dem Ausnahmefall statt, wenn $\cos(2R - \alpha) = \frac{b}{2a}$, wo

[1]) Was nützen alle „Gaußschen Koordinaten", wenn Gauß selbst sagt: „Es leidet keinen Zweifel, daß jene Unmöglichkeit (von Dreiecken, deren Winkelsumme 180° übersteigt) sich auf das allerstrengste beweisen läßt" (Werke, Bd. 8, S. 186, 174, 190). Somit kann nach Gauß die Unmöglichkeit der allgemeinen RTH „in aller Strenge" bewiesen werden!

[2]) Die angeblichen empirischen Bestätigungen der allgemeinen RTH durch die Beobachtung liegen teils nicht einwandfrei vor (Rotverschiebung), teils stimmen sie nicht mit dem empirisch ermittelten Betrag genügend überein (Perihelabweichung des Merkur), teils lassen sie ungezwungen eine andere Erklärung zu (Lichtablenkung am Sonnenrand). Von einer einwandfreien empirischen Bestätigung (die übrigens bei einer erkenntnistheoretisch unmöglichen Theorie von vornherein ausgeschlossen ist, da stets andere Deutungsmöglichkeiten bestehen) kann also keine Rede sein.

b die kleinere Geschwindigkeit, also $b < a$ ist. Ehe er demnach seine Hypothese wagte, hätte er den genannten Satz als falsch nachweisen müssen. Dieser Nachweis fehlt bis jetzt.

2. Besteht dieser allgemein bekannte Satz noch zu Recht, so ist der Michelsonsche Versuch mit den bisherigen Vorstellungen ohne jede Schwierigkeit zu erklären, wie in dem Buch: Walte, „Kraft und Energie“ (Otto Hillmann, Leipzig), Nr. 110, S. 132 ff. dargelegt wird. Dann fällt für Einstein der einzige Anlaß fort, der ihn zur Aufstellung seiner Theorie veranlaßt hat. Auch die Lorentzsche Hypothese ist damit als erledigt anzusehen.

3. Aus seiner Formel für t′ folgert Einstein, daß von zwei an und für sich genau gleichgehenden Uhren die eine, wenn sie am Nordpol aufgestellt ist, schneller geht als die andere, wenn diese sich auf einem Punkt des Äquators befindet, und zwar deshalb, weil der Pol ruht, dagegen der Äquatorpunkt sich in 24 Stunden einmal um die Erdachse dreht. Die Formel für t′ setzt voraus, daß x und v dieselbe Richtung haben. Sind die Richtungen verschieden, so kann von v nur die Projektion auf die Richtung von x in Frage kommen. Da aber x, der Blick des Beobachters am Pol nach dem Äquator, und v, der Weg des Äquatorpunktes, aufeinander senkrecht stehen, so ist die Projektion von v auf x gleich Null, also $t' = t$. Demnach hat Einstein aus seiner eigenen Formel einen falschen Schluß gezogen.

4. In der Formel für t′ können v und x auch entgegengesetzte Richtungen haben; dann ist vx negativ und $-\frac{vx}{c^2}$ positiv, dann muß t′ größer als t werden, während es nach Einstein immer kleiner sein soll.

5. Von zwei an sich genau gleichgehenden Uhren befinde sich die eine wieder am Nordpol, die andere auf dem Äquator in einem nach Süden fahrenden Zuge, die Minutenzeiger auf beiden nach Osten gerichtet, so daß sich deren Spitzen nach Süden bewegen. Am Pol ist die Geschwindigkeit der Zeigerspitze $\frac{x}{t}$, am Äquator $\frac{x'}{t'}$. Zwischen diesen beiden Geschwindigkeiten kann ein Unterschied, wenigstens nach Einstein, bestehen; aber er muß sehr gering sein, weil diese Geschwindigkeiten den durch sie gemessenen Zeiten proportional sein müssen, diese aber nach Einstein einen so geringen Unterschied aufweisen, daß er durch unsere empfindlichsten Instrumente nicht festgestellt werden kann. Dann ist $\frac{x}{t} \sim \frac{x'}{t'}$. Durch Einsetzung der Einsteinschen Werte für x′ und t′ erhält man eine Gleichung, die nach gehöriger Reduktion in $\frac{x}{t} \sim c$ übergeht. Die Geschwindigkeit der Zeigerspitze des Minutenzeigers in der Uhr am Nordpol beträgt dann annähernd die Lichtgeschwindigkeit. Das ist aber ein Unsinn.

6. Aus seinen Fundamentalformeln leitet Einstein die Gleichung her: $x'_1 - x'_2 = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ und folgert daraus, daß, da der Nenner rechts kleiner als 1 ist, $x'_1 - x'_2$ größer als $x_1 - x_2$ ist, daß also eine Länge im ruhenden System einen Längenzuwachs im bewegten System erhält, also ein Körper einen Körperzuwachs gewinnt. Mit diesem Zuwachs ist aber eine Veränderung des Naturzustandes verbunden; eine solche ist ohne Verlagerung von Energie gar nicht möglich, wenigstens solange das Energieprinzip als richtig anerkannt wird. Denn wenn Energie weder verschwinden noch neu geschaffen werden kann, kann eine Veränderung der Natur nur durch Ortswechsel von Energie hervorgerufen werden; und der einzige Grund für den letzteren ist die Verschiedenheit der Niveauhöhe der Energie an benachbarten Stellen, verbunden mit dem Streben jeder Energie, die Niveaudifferenz zu beseitigen. Demnach steht die aus Einsteins Formeln abgeleitete Vergrößerung eines Körpers ohne Energieaufwand mit dem Energieprinzip in Widerspruch.

Dr. RUDOLF WEINMANN / BERLIN
DIE SPEZIELLE RELATIVITÄTSTHEORIE
Der unzureichende Anlaß — Die falsche Voraussetzung — Die absurden Konsequenzen — Die anderen Möglichkeiten

Eine Theorie, die den Anspruch erhebt, unser ganzes Weltbild umzugestalten unter, zugestandenermaßen!, unerhörten Zumutungen an unser Denken und unter Verzicht auf jede Anschaulichkeit, hat die erhöhte Verpflichtung, ihre Notwendigkeit darzutun, indem sie alle anderen, einfacheren Möglichkeiten ausschaltet und den zwingenden Anlaß für ihre Aufstellung nachweist.

Beides kann die spezielle RTH nicht.

Der Anlaß ist: Michelson-Versuch, „Widerspruch" zwischen diesem und dem Fizeau-Versuch, Aufrechterhaltung des klassischen Relativitätsprinzips in Verbindung mit dem vorrelativistischen Gesetz der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit. Dieser Anlaß, bei seiner konkret-optischen Natur an sich in groteskem Mißverhältnis zu einer Gesamtweltbildumgestaltung, hält nicht Stich und führt nicht zur Einsteinschen absoluten Konstanz der Lichtgeschwindigkeit, dem Kern und eigentlichen Inhalt der speziellen RTH, mit der diese, d. h. die Relativierung von Raum und Zeit, steht und fällt.

1. Der Michelson-Versuch beweist, mit oder ohne Annahme eines Äthers, unter allen Umständen Verbundenheit der Lichtfortpflanzung mit der Bewegung des Weltkörpers (Erde), nicht aber mit innerirdischen Systemen (Eisenbahnzügen usw.). Ein Michelson-Versuch für letztere liegt nicht vor! — und kann nicht vorliegen. Denn mit phoronomischer Evidenz ist durch Konstanz d. L. zu Weltkörpern (= c) Varianz

zu bewegten Systemen auf Weltkörpern ($= c \pm v$) bedingt. Ein und derselbe bewegte Punkt kann nicht zu verschieden bewegten Punkten die gleiche Geschwindigkeit haben. Ein schlechthin unvollziehbarer Gedanke! (Übrigens: warum versuchen die relativitätstheoretischen Physiker nicht endlich den — freilich nur für sie diskutierbaren — experimentellen Nachweis der absoluten Konstanz d. L. durch Michelson-Versuch in Eisenbahnzug oder Flugzeug?!)

2. Der Fizeau-Versuch bestätigt den Michelson-Versuch, statt ihm zu widersprechen: auch er beweist mit der Konstanz d. L. zur Röhre (unabhängig von den bewegten Medien Wasser, Luft usw.) die Konstanz zu dem mit der Röhre fest verbundenen Erdsystem, d. h. er spricht — auch sofern man am Äther festhält — nicht für ruhenden, sondern nur für zur Erde ruhenden Äther, genau wie der Michelson-Versuch. Und er macht deutlich, daß auch ein Michelson-Versuch bezogen auf eine innerirdische Bewegung eben nicht c liefern würde.

3. Das Relativitätsprinzip schließt in sich Konstanz des Naturgeschehens zum jeweils übergeordneten System, aber ausdrücklich Varianz der Geschwindigkeit zu beigeordneten Systemen[1]). Das „Naturgeschehen" ist in unserem Falle nicht die Geschwindigkeit eines und desselben Lichtstrahles oder -punktes, sondern die Geschwindigkeit des Lichtes. Diese ist konstant dem System gegenüber, dem das Licht — dynamisch! — zugehört: Erde, Weltkörper. (Beweis: eben der Michelson- und Fizeau-Versuch!) Der einzelne Lichtstrahl (-punkt) aber ist, je nachdem, konstant oder variant. Einstein verknüpft rein mathematisch und ganz allgemein die eine Lichtbewegung mit allen beliebigen Koordinatensystemen, ohne diese als reale — über- oder nebengeordnete — Körpersysteme zu unterscheiden. (Wodurch Raum und Zeit dem rechnerischen Ansatz zuliebe ihren eindeutigen Bestand verlieren; genau wie wenn man ein und denselben Schall, fliegenden Vogel, fahrenden Wagen usw. konstant setzte zu verschieden bewegten Körpern, statt je Schall usw. zu je Körper.) Einstein hebt das Relativitätsprinzip auf, während er sich zugleich darauf bezieht. —

Die Lösung kann nur sein: Wenn Licht, auch Sternenlicht, Weltkörpern gegenüber — nur um diese kann es sich nach dem Gesagten handeln — unter allen Umständen konstant ist, so findet Spaltung, Teilung des Lichtes, Verteilung der Lichtstrahlen auf die in ungeheuren Entfernungen voneinander und keineswegs in entfernungsloser Translation (wie Bahndamm und Zug) befindlichen Weltkörper in der Weise statt, daß sie in deren Bewegung jeweils eingehen (sei es durch Gravitation oder sonstwie durch dynamische Verknüpfung), unabhängig von der Bewegung der Lichtquelle.

Diese Annahme genügt in einfachster Weise der durch das Relativi-

[1]) S. Einstein, gemeinverst., S. 8. — S. 12 wird das Gegenteil davon behauptet, S. 13 das „Dilemma" hieraus konstatiert und als — Lösung dieses selbstgeschaffenen Dilemmas die spezielle RTH postuliert.

tätsprinzip allein geforderten und allein möglichen relativen Konstanz d. L. Gäbe es aber selbst entfernungslose Translation zwischen Weltkörpern, gälte auf der anderen Seite wirklich c auch gegenüber Eisenbahnzug usw., so wäre eben auch hier Mitführung entweder des geteilten Lichtmediums oder eines abgespaltenen Lichtstrahls anzunehmen. Selbstverständlich ohne die hierbei überflüssige Raum- und Zeitveränderung. (Wie Schall bei Luftmitführung jeweils konstante, bei Nichtmitführung variante Geschwindigkeit zu bewegten Körpern aufweist.)

Diese physikalische Hypothese gibt statt einer, kausal wesenlosen, mathematischen Fiktion eine anschauliche kausale Zurechtlegung[1]), ist vereinbar mit jeder Lichttheorie (auch und gerade der Quantentheorie), läßt — im Sinne der gesamten übrigen Physik! — unsere Denkgesetze und unsere Raum- und Zeitanschauung unangetastet und bewahrt uns vor sämtlichen Absurditäten (euphemistisch: Schwierigkeiten) der Einstein-Theorie; nämlich Zeitdehnung, Raumverkürzung, Zurückbleiben der Uhren, Schrumpfung der Körper — „vom Standpunkt des ruhenden Beobachters aus"; ferner Relativität der Gleichzeitigkeit, Aufstellung einer Grenzgeschwindigkeit. Diese abstrusen, rein rechnerischen Konsequenzen der absoluten Konstanz d. L. entlarven ihre Voraussetzung, eben diese Konstanz, als falsch und unmöglich, sind daher auch durch den evtl. richtigen mathematischen Weg nicht zu retten und bedeuten eine vollkommen grund- und sinnlose Zerstörung jedes, natürlichen und erkenntnistheoretischen, Wirklichkeitsbegriffes. Da der Wechsel des Standpunktes theoretisch jederzeit vollziehbar ist, gäbe es nach der RTH beliebig viele Wirklichkeiten: die Erde z. B. existierte einmal in ihrer ganzen uns bekannten Fülle, zugleich und ebenso wirklich, bei entsprechender Wahl des Beobachterkoordinatensystems, als dünne Scheibe, d. h. so gut wie gar nicht. Naturwirklichkeit hat aufgehört, ein vorstell-, ein denkbares stabiles Etwas zu sein.

„Der Beobachtungsstandpunkt" widerstreitet dem Sinn der Physik, die den überstandpunktlichen Ausgleich aller Standpunkte, bei beliebiger Postierung des Beobachters, zum Ziel hat.

Wollte man aber der RTH eine andere Logik, andere Gesetze des Denkens und der Anschauung zubilligen — an sich ein unmögliches Unterfangen, denn diese Gesetze sind zeitlos und daher keinem Wechsel unterworden —, so hebt man damit die RTH selbst auf, die sich mit ihren Schlüssen und Beweisen notwendig an die Instanz der allgemein gültigen menschlichen Vernunft wendet — an wen auch sonst?!

Darum: selbst wenn die angedeuteten Möglichkeiten positiver Erklärung nicht in Betracht kämen und die Lösung der einschlägigen Fragen, wozu noch die — ebenfalls rein optischen — der Aberration, des Dopplereffektes usw. kommen, zunächst offen bzw. weiterer lichttheoretischer

[1]) Wohlgemerkt: Der Michelson-Versuch, somit ein realer irdischer Vorgang, soll doch erklärt werden, nicht fiktives, kinematisches Geschehen im gravitationsfreien Raum! Aber auch dieses erklärt die RTH nicht, sie konstatiert nur — schief — das Ergebnis des M.-V.

Forschung überlassen bleiben müßte (sofern man nicht längst vorliegende, nicht-relativitätstheoretische Erklärungsversuche von großer Einfachheit gelten lassen will) — die Einsteinsche Lösung ist unter allen Umständen unannehmbar.

Ganz und gar nicht kann von einer positiven erkenntnistheoretischen Bedeutung der RTH die Rede sein. Schon methodologisch führt kein Weg von physikalischer Beobachtung zu erkenntnistheoretischen Positionen. Der Phänomenalismus und Subjektivismus, aber auch der erkenntnistheoretische Idealismus jeglicher Spielart, hat doppelt unrecht, in der RTH eine Art „empirischer Bestätigung" zu sehen: der physikalische Beobachtungsstandpunkt hat nichts zu tun mit dem erkenntnistheoretischen Bezugssystem des menschlichen Bewußtseins überhaupt — und gerade der idealistische Erkenntnistheoretiker muß mit dem von ihm proklamierten Primat des Bewußtseins die Gesetze dieses Bewußtseins jeglicher Erfahrung voranstellen. Der Realist wird aus naheliegenden Gründen die RTH von vornherein als ontologisch wie logisch unmöglich ablehnen. Der Phänomenologe endlich muß die Einsteinsche Relativierung von Raum und Zeit als sinnwidrig, der Idee beider entgegen, zurückweisen. —

Was ist denn nun aber der Tatbestand, der zu den verwirrten und verwirrenden Behauptungen der RTH den Anlaß gab?

Licht und Lichtsignale, eingeschlossen in das allgemeine kosmische Bewegungsspiel, noch dazu auf eine wohl sehr komplizierte, vielleicht nie ganz bestimmbare Art, ermöglichen keine absoluten Zeit- und Raummessungen im Kosmos, die nur möglich wären in einem absolut ruhenden Raum gegenüber absolut in ihm bewegten Körpern. Selbst der „ruhende Äther" — bei evtl. positivem Ausfall des Michelson-Versuchs oder zur Erklärung der Aberration oder auch im Sinne von Lorentz — wäre ja zunächst nur gleichbedeutend mit einem mit der Sonne (statt mit der Erde) festverbundenen System.

Der mitbewegte (mitruhende) Beobachter allein erzielt der Korrektur nicht bedürfende oder ohne weiteres korrigierbare Meßresultate, sei es durch Maßstabanlegung, sei es durch subordinierte Signale (ob Licht, ob Schall usw.) in seinem Eigensystem. Bei Licht also hinsichtlich Erde (Weltkörper) bzw. der auf ihnen bewegten Körper (Züge usw.). Die Einsteinsche Postulierung eines allen Körpern zugleich subordinierten Signales vergewaltigt Natur und Vernunft und widerlegt sich selbst durch die abstrusen Konsequenzen der abstrusen phoronomischen Voraussetzung. Sinnvoll kann nur die Behauptung der zum Weltkörper jeweiligen Konstanz d. L., d. h. der subordinierten Signale sein. Darum hat für jeden mitbewegten Beobachter „das" Licht, d. h. sein Lichtstrahl die Geschwindigkeit c zum Eigenweltkörpersystem, aber natürlich c — v zu dem dagegen bewegten Weltkörpersystem (bei gleicher Bewegungsrichtung von Signal und Körper) — während dessen mitbewegter Beobachter für seinen Lichtstrahl c mißt. Diese jeweilige Konstanz des Lichts führt nicht zur Zeit-Raumrelativierung, d. h. zum Nachgehen

der Uhren durch Bewegung und zur Verkürzung von Strecken für den ruhenden Beobachter, sondern nur zu einem verschiedenen Stellen der Uhren durch Lichtsignale von einem gemeinsamen Ausgangspunkt aus bei schon stattfindender Bewegung der Systeme. Ganz das gleiche wäre natürlich bei akustischen Signalen, z. B. auf der Erde, der Fall — infolge der verschiedenen, sich jeweils einfügenden Impulse! Bei Synchronisierung auf der Basis gegenseitiger Ruhe kann die nachher einsetzende Bewegung selbstverständlich keinen Effekt hervorbringen, was schon nach dem von Einstein ja vorausgesetzten Relativitätsprinzip — Einflußlosigkeit der gleichförmigen Bewegung auf alle Vorgänge! — unmöglich ist: Die Uhren bleiben gleich und behalten übereinstimmende Zeigerstellungen. Der Spuk der Einsteinschen Paradoxe zerstiebt in nichts. Die Möglichkeit der durch Lichtsignale unter Umständen verschieden gestellten Uhren auf Weltkörpern bleibt auch in der oben zugegebenen harmlosen Form ein müßiges Gedankenspiel. Für unsere, nun einmal von der Erde aus orientierte Astronomie kann sie keinerlei Ergebnisse haben. Noch weniger natürlich in der Einsteinschen Form! Die angeblichen astronomischen Bestätigungen müssen zufällige oder willkürlich abgeleitete sein — denn es liegt in der Natur der Theorie, daß sie über Wirklichkeiten keine Aussage machen kann.

Es spricht nicht zuletzt gegen die spezielle RTH, daß die Allgemeine RTH sie auf den Bereich des gravitationsfreien Raumes einschränkt, den es in der wirklichen Körperwelt nicht gibt; daß die Frage nach der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit in der allgemeinen RTH vollkommen vergessen ist. —

Einstein hat die Wissenschaft weder so noch so über das klassische, d. h. das eine und wirkliche und ewige, Relativitätsprinzip hinausgeführt. Auch das Licht, auch die Elektrodynamik gehorcht diesem, selbstverständlich, sofern man die Lichtbewegung dem kosmischen Geschehen sinnvoll einordnet. Verstand, Anschauung, Natur lassen sich nicht diktieren, daß $c \pm v = c$ sei. Das ginge nur, wenn c unendlich groß oder v unendlich klein ist. Praktisch, konkret betrachtet ist es ja ungefähr so. Und darum kann Einstein praktisch keinen Schaden anrichten. Aber vor dem Forum der Wissenschaft, der Wahrheit vermag seine Theorie nicht zu bestehen. $c = c \pm v$ zerstört den Sinn der Zahl und damit den Sinn gerade der Mathematik, auf die sich die RTH immer wieder beruft.

Ohne Einstein und gegen ihn bleibt der Gedanke der Relativität und das Relativitätsprinzip unangetastet, aber sie führen nicht, wie bei ihm, über die absolute Konstanz der Lichtgeschwindigkeit zum absoluten Chaos.

Vgl. d. V. „Versuch einer endgültigen Widerlegung der speziellen RTH". Hillmann, Leipzig 1926. — „Anti-Einstein-Quintessenz", Archiv f. system. Philosophie, Bd. 30, Heft 3 u. 4. — „Der Widersinn und die Überflüssigkeit der speziellen RTH", Annalen f. Philosophie 1929, Bd. 8, Heft 1 u. 2. — „Die Unhaltbarkeit der speziellen RTH", Natur u. Kultur 1930, 27. Jahrg., Nr. 4.

GEORG WENDEL / LIEBSTADT (Ostpreußen)

35 THESEN WIDER DIE EINSTEINSCHE RELATIVITÄTSTHEORIE

1. Die Grundlagen, auf denen Einstein seine RTH aufbaut, sind höchst problematischer Natur. Er nimmt gewisse Irrtümer älterer Physiker oder Mathematiker ohne weiteres als Tatsachen an und baut eine Theorie darauf, ohne irgendwelche zureichende Gründe zu geben. Er stellt nur Behauptungen auf. So akzeptiert er den vierdimensionalen Raum, ein Gedanke, den Riemann und Helmholtz (man muß sagen, in ihren schwächsten Stunden) einmal gehabt haben, während es einen vierdimensionalen Raum niemals geben kann. Aus der bloß fiktiven Möglichkeit, die nicht einmal das ist, macht er eine Tatsache. Ebenso akzeptiert er die Irrtümer der nicht-euklidischen Geometrie, wo es sich hier bloß um andere Nominaldefinitionen handelt, der Euklidische Raum aber in Wirklichkeit immer derselbe bleibt und nur drei Dimensionen des Raumes möglich sind. Er akzeptiert die Lehre von einem endlichen Raum, während der Raum niemals endlich sein kann und sich nach allen Seiten hin notwendig ins Unendliche erstrecken muß. Das hatten Kant und Schopenhauer längst klar erkannt.

2. Einstein verwechselt Maßraum und wirklichen Raum, gemessene Zeit und wirklichen Zeitverlauf. Raum und Zeit, die grundsätzlich verschieden sind (der Raum hat drei Dimensionen, die Zeit nur eine und ist auch in uns), betrachtet er als eine Einheit und stellt so den falschen Begriff einer Raum-Zeit-Union auf, der philosophisch unhaltbar ist (nur zu physikalischen Zwecken kann man Raum und Zeit bei gewissen Berechnungen vereinigen, was aber eine rein mathematische Angelegenheit ist). Der philosophische Begriff einer Raum-Zeit-Union würde dasselbe besagen, als ob jemand etwa Wasser und Eisen für dasselbe erklärte und von einer Wasser-Eisen-Union spräche.

3. Einstein verwechselt Raum und Masse. Der Raum klebt ihm an den Gegenständen, während vielmehr die Gegenstände im Raume sind; ja er ist ihm ein Gegenstand, so daß jedem Körper eine besondere Art von Raum zukäme. Der Raum ist ihm ein Stück Materie. Er weiß nichts von der Anschauungsform des Raumes, von den großen Entdeckungen Kants, den er wahrscheinlich gar nicht gelesen hat. Der Raum hat mit den Körpern und der Materie an sich überhaupt nichts zu tun; nur daß die Körper im Raume sind.

4. Der erste Satz seiner angeblichen RTH ist total falsch. Einstein statuiert die völlige Relativität der Bewegung und behauptet, daß alle Aussagen über Bewegungen, z. B. ob der aus einem fahrenden Zug geworfene Stein senkrecht oder in der Parabel fällt, gleichberechtigt seien. Jeden subjektiven Augenschein erklärt er also für gleich wahr. Demnach fiele der Stein in den verschiedensten Kurven oder Linien, und jede Behauptung darüber wäre gleich richtig. Demnach wäre auch jede Thermometerablesung, ob das Thermometer aus einer gewissen Höhe

oder von unten abgelesen wird, gleichberechtigt. Selbstverständlich ist nur die eine richtig, wenn das Auge sich in der Ebene des Quecksilberspiegels befindet.

5. Einstein hebt das Newtonsche Massengesetz auf, wenn er behauptet, es sei völlig gleich zu behaupten, daß sich die Erde um die Sonne oder die Sonne um die Erde dreht. Das Newtonsche Gravitationsgesetz ist mathematisch bewiesen. Einstein leugnet damit den Begriff einer wirkenden Kraft, er leugnet damit, daß es Kräfte im Weltall gibt, und hebt auch den Begriff der Kausalität auf.

6. Einstein lehrt einen gekrümmten Raum — ein unglaublicher Denkfehler, da der Raum keine Gestaltung hat und sich nach allen Richtungen hin ins Unendliche ausdehnt.

Einstein lehrt ferner, daß die gerade Linie in sich selbst zurückkehre. Er schiebt ihr damit eine Krümmung unter und denkt wohl an die Meridiane. Die gerade Linie verläuft vollkommen gerade und nach beiden Seiten ins Unendliche.

7. Der unglaublichste Denkfehler ist seine Behauptung der Relativität der Gleichzeitigkeit. Demnach wäre der jetzige Zeitpunkt, in dem ich dies schreibe, z. B. auf dem Sirius ein ganz anderer. Die Zeit soll sich nach dem Bewegungszustand der Körper richten. Demnach würden Menschen jünger oder älter werden je nach dem Bewegungszustand, in dem sie sich befinden. Man kann diese Theorie nur humoristisch auffassen. In Wirklichkeit schreitet die Zeit ständig fort, jeder Zeitpunkt ist fest bestimmt, und es gehört eine außerordentliche Oberflächlichkeit des Denkens dazu, um zu behaupten, daß die Zeitpunkte relativ sein könnten.

8. Einstein geht aber noch weiter. Er behauptet sogar, daß sich Ursache und Wirkung verkehren können (an einer Stelle in den „Annalen der Physik"[1]). Er hält es demnach für möglich, daß die Wirkung einmal der Ursache vorhergehen könne. Also der Schuß könnte eher losgehen, ehe der Hahn gespannt ist! Das Huhn könnte vor dem Ei da sein!

9. Den Äther erklärt Einstein für nicht vorhanden, während durch ihn allein eine Fortpflanzung des Lichtes möglich ist und die ganze Kontinuität des Weltalls zerstört würde, wenn man keinen Lichtäther zwischen den Molekülen und Atomen und zwischen den Fixsternen leere Nichtse annimmt. Vielmehr ist der Äther ein Grundbestandteil der Materie, und ich habe ausgeführt, daß er der Grundstoff ist, aus dem sich alle Materie erst entwickelt hat[2]).

10. Nach Einstein ist es völlig gleich zu sagen, ob sich der Beobachter oder die Umgebung bewegt. Wenn ein Eisenbahnzug nun plötzlich hält, so müßte nach der RTH der Erdboden einen plötzlichen Ruck erhalten dem Gesetz der Trägheit gemäß. Nach der RTH müßten in-

---

1) „Über die vom Relativitätsprinzip geforderte Trägheit der Energie", Annalen d. Physik, Bd. 23.

2) In meiner noch unveröffentlichten Abhandlung „Neue Hypothese über die Systematik des Weltalls und der Milchstraßensysteme".

folge der falschen Anwendung des relativistischen Gedankens alle Häuser und Kirchtürme wie Kartenhäuser zusammenstürzen, und man möchte sich wohl hüten, in einer solchen Welt zu leben, wo sich alles relativ bewegt und es nur auf den Standpunkt ankommt, was man als das sich Bewegende betrachtet. Es ist geradezu unglaublich, z. B. bei einem das Ufer entlang fahrenden Schiff den Augenschein für gleich wahr zu erklären, als ob sich die Gegenstände am Ufer entgegengesetzt der Fahrtrichtung fortbewegten, was ihnen nicht einfällt.

Nach der RTH wäre es völlig gleich zu behaupten: Der Eisenbahnzug bewegt sich vorwärts und der Bahndamm steht still. Oder: Der Zug steht still und der Bahndamm bewegt sich nach rückwärts.

11. Nach Einstein müßten, da man alle Bewegung als relativ betrachten kann, die äußersten Fixsterne *hohe Multipla der Lichtgeschwindigkeit* aufweisen, wodurch sich die Theorie selbst widerlegt, da die Formeln dann sinnlos werden. Einstein mußte dies selbst zugeben und hat damit seine RTH selbst schon aufgegeben — während sie seine Jünger fortentwickelten. — Es liegt also der merkwürdige Fall vor, daß die Theorie durch sich selbst schon widerlegt ist. Nur daß es die Welt nicht weiß und glaubt!

12. Raum und Zeit verschwinden nach Einstein und Minkowski zu Schemen, zu einem Nichts. Daß sie ein Etwas sind, wird aber jeder merken, der etwa die Entfernung von Berlin nach Königsberg oder gar bis zum Sirius überspringen wollte oder es versuchte, sich den Zeitraum zwischen dem Altertum der Erde und der jetzigen Quartärzeit wegzudenken. An solchen Beispielen erkennt man, was davon zu halten ist, wenn man Raum und Zeit einfach für ein Nichts erklärt oder von einer Raum-Zeit-Union realiter spricht, während sich Raum und Zeit als gänzlich verschiedene Anschauungsformen de facto niemals vereinigen lassen und nur zum Zwecke von mathematisch-physikalischen Berechnungen in rein praktischem Sinne vereinigt werden können, niemals aber realiter. Überdies hat der Raum drei Dimensionen, die Zeit nur eine und ist auch in unserem Bewußtsein vorhanden, der Raum aber nicht. Dies hatte auch Palâgyi bei seinem Begriff der Raum-Zeit-Union übersehen.

13. Über die angebliche Änderung der *Längen und Dimensionen* der Körper ist wohl kaum ein Wort zu sagen. Lorentz hatte eine faktische Änderung angenommen auf Grund einer mißverständlichen Auffassung des Michelsonschen Versuches. Natürlich setze ich hier eine Kenntnis der Fakten voraus. — Einstein begeht den Grundfehler, daß er die Länge von Körpern durch *Zeitbestimmungen* mißt. Die Erde würde, wenn sie sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegte, nach der RTH zu einer absoluten *Fläche* werden, also als „Fläche" im Weltall herumkreisen — eine unglaubliche Vorstellung —, und ihre kinetische Energie würde dennoch *unendlich groß* sein. Wehe, wenn ein Weltkörper mit dieser mit unendlicher Energie sich fortbewegenden Fläche zusammenstieße! Übrigens würde die Länge eines sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegenden Stabes gleich Null sein; er würde also einfach verschwinden. — Man kann eine solche Physik wohl als ein Märchen oder als Hexerei bezeichnen.

14. Die kinetische Energie der radioaktiven β-Strahlen, welche die Lichtgeschwindigkeit fast erreichen, müßte fast unendlich groß sein und hinreichen, um das Weltall aus den Fugen zu heben — was nicht der Fall ist.

15. Für den Begleitstern des Sirius errechnet Einstein das spezifische Gewicht 53000! Zwar logisch möglich! Aber wehe, wenn diese entsetzliche Masse einmal auf die Erde fällt! Die Schwere eines Menschen würde auf diesem Stern ungeheuerlich sein.

16. Einsteins bekanntes Beispiel von dem in gleichförmig beschleunigter Bewegung nach oben fliegenden Kasten ist falsch und beweist nichts; denn der Beobachter müßte sehr töricht sein, wenn er nicht aus indirekten Kriterien leicht erschließen könnte, was sich wirklich bewegt. Einstein setzt einen sehr harmlosen und physikalisch ganz ungebildeten Beobachter voraus.

17. Nach Einstein-Minkowski ist die Zeit eine vierte Dimension des Raumes. Ich wies schon auf die völlige Unmöglichkeit hin, Raum und Zeit realiter in dieser Weise zu vereinigen und dem Raum gar eine Zeitdimension anzudichten. Der Raum hat mit seinen drei euklidischen Dimensionen schon genug und kann niemals etwas ganz Verschiedenes, ihm Heterogenes in sich aufnehmen, so wenig er etwa Eisen in sich aufnehmen kann. Er verdaut es nicht (man verzeihe den Scherz!).

18. Einstein konstruiert einen sphärischen Raum und lehrt die Endlichkeit der Zeit und des Raumes. Die Annahme der Endlichkeit der Zeit ist ein grober Denkirrtum, da die Zeit notwendig in das Unendliche verläuft, daher gern unter dem Bild einer geraden, unendlichen Linie vorgestellt wird, die sich niemals krümmt und nicht rückwärts läuft. Das Entsprechende gilt vice versa vom Raum, der drei ins Unendliche verlaufende Dimensionen, folglich keine Gestaltung hat, daher niemals sphärisch sein und sich nicht krümmen kann (vgl. These 6).

19. Ein Mensch, der von einem Punkte im Weltall, ohne seine Richtung zu ändern, geradeaus läuft oder fliegt, müßte nach der RTH an denselben Punkt wieder zurückgelangen. Das ist nur auf der Erde der Fall und eine gänzlich falsche Verallgemeinerung irdischer Verhältnisse. Der unendliche Raum wird einfach als Sphäroid betrachtet (s. These 6).

20. Einstein verwechselt rein phoronomische und dynamische Bewegung. Eine dynamische Bewegung kennt er überhaupt nicht und leugnet damit, wie schon in These 5 gesagt ist, den Begriff der Kraft und damit auch den der Kausalität, da ohne Kraft kein kausales Verhältnis statthaben kann. Die Einsteinianer gehen darin zum Teil noch weiter, da sie auch keine Naturgesetze gelten lassen. — Gewisse Mathematiker erklären heute auch die mathematischen Definitionen für willkürlich, da sie fälschlich alle Definitionen für bloße Nominaldefinitionen halten, und der Neointuitionismus leugnet sogar infolge mißverständlicher Auffassung gewisser mathematischer Theoreme, z. B. der unendlichen Dualbrüche, den Satz des Widerspruchs. Hier wird mit dem Begriff des Unendlichen falsch spekuliert, der realiter gefaßt wird, während er nur die Negation des Endlichen ist.

21. Einstein leugnet den Einfluß gleichförmiger Kollektivbewegungen auf die Sonderbewegungen eines Systems. Wenn dies richtig wäre, so würde z. B. die Erddrehung keinen Einfluß haben können auf den Verlauf der Passate, was aber der Fall ist. Die Abplattung der Erde würde unerklärlich sein oder in einer ganz unmöglichen Weise durch Gravitationskräfte erklärt werden müssen.

22. Mit Recht sagt Palágyi in seiner Schrift „Neue Theorie des Raumes und der Zeit", daß „das ganze Spielen mit den Transformationen eine gefährliche Tautologie ist, da sie den Schein erweckt, als ob sie eine Demonstration des Relativitätsprinzips enthielte, während sie nur das logisch-methodische Prinzip zum Ausdruck bringt, daß wir die absolute Gesetzmäßigkeit einer Bewegung in Differentialgleichungen, die konkreten Elemente derselben hingegen in Integrationskonstanten darstellen".

23. Einstein definiert den Raum als einen Inbegriff räumlicher Erfahrung — was eine Tautologie ist. Damit ist gar nichts gesagt oder gar bewiesen. Der Raum ist in Wirklichkeit die dreidimensionale Anschauungsform, in der wir die Dinge notwendig anschauen müssen. Die Zeit ist keine vierte Dimension des Raumes, sondern die Anschauungsform des inneren Sinns, wie Kant sagt, besser des Bewußtseins[1]).

24. Einstein läßt die geometrischen Eigenschaften des Raumes durch die Materie bedingt sein. In Wirklichkeit ist der Raum etwas der Materie Heterogenes und bedingt vielmehr, wie Kant richtig erkannt hatte, die Erfahrung der anschaulichen Welt, ist daher eine Anschauungsform a priori. Das Verhältnis ist also ein gerade umgekehrtes. — Über die Verwechslung von Raum und Masse sowie die Verwechslung von Meßraum und wirklichem Raum s. Thesen 2 und 3.

25. E. J. Walter sagt in seinem Aufsatz „RTH und Philosophie" in der „Zeitschrift der Naturforschenden Gesellschaft zu Zürich"[2]) mit Recht: „Der inhomogene, bucklige Raum Einsteins setzt eben rein begrifflich schon den homogenen gedanklichen Raum Euklids voraus." — Das ist, nebenbei, bei allen vermeintlich neuen Raumanschauungen der nicht-euklidischen Geometrie der Fall, die nur andere Nominaldefinitionen prägen, in Wirklichkeit aber immer auf der Euklidischen Raumanschauung notwendig bauen müssen. Ein Unfug ist auch alles Gerede von den sich angeblich im Unendlichen schneidenden Parallelen. Sie schneiden sich niemals und denken gar nicht daran, so wenig die gerade Linie daran denkt, in sich selbst zurückzukehren, oder der Raum, sich zu krümmen zu Ehren der RTH. Man sucht heute durchaus krampfhaft Neues und will alles Alte, wissenschaftlich Bewährte

[1]) Vgl. meine Abhandlungen: „Kritik einiger Grundbegriffe des transzendentalen Idealismus", Archiv für systematische Philosophie 1908, 14. Bd., 3. Heft; „Untersuchungen über die Raum-, Größen- und Zeitanschauung", ebenda 1913, 19. Bd., 3. Heft; „Zur Raumlehre Stumpfs und verwandten Theorien", Archiv für Geschichte der Philosophie 1924, 29. Bd. 1. u. 2. Heft, sowie mein Werk „Kritik des Erkennens", Carl Georgi, Bonn 1914 (1. Aufl. vergriffen).

[2]) 69. Jahrg., 2. Heft, 1924.

umstoßen, um den Schein zu erwecken, als habe man neue große Entdeckungen gemacht.

26. Der „absolut ruhende Raum" Newtons soll nach den Behauptungen der Einsteinianer entbehrlich sein. In Wirklichkeit ruht der Raum stets und kann sich gar nicht bewegen, da er eine bloße Form, kein Körper ist. In Wirklichkeit gibt es nur diesen einen ruhenden Raum und in ihm Bewegungen von Massen, aber nicht eine Bewegung des Raumes selbst, was eine contradictio in adjecto ist.

27. Die Behauptung ist grundfalsch, daß alle Bewegung nur relativ sei. Aller relativen Bewegung liegt ein Absolutes zugrunde; sonst könnte man überhaupt nicht von „relativ" sprechen. Das ist ein grundlegender logischer Fehler der RTH. Diese setzt übrigens selbst überall absolute Werte voraus; z. B. spricht Einstein von der angeblichen „Konstanz der Lichtgeschwindigkeit", die, nebenbei, durch nichts bewiesen ist.

28. Die Perihelbewegung des Merkur ist keineswegs bloß durch die RTH erklärbar, sondern es können z. B. interplanetare Massen da sein und sind es höchst wahrscheinlich. Die wissenschaftliche Menge, um diesen Ausdruck einmal zu gebrauchen, läßt sich durch solche angeblichen „Beweise" der RTH nur einlullen. Man sieht die schweren logischen Fehler der RTH nicht.

29. Nach Einstein und den Einsteinianern setzt sich die Linie aus Punkten zusammen, die Linien und Flächen seien Zusammenlegungen von unendlich vielen Punkten — wieder ein sehr schwerer und auf der Hand liegender mathematischer Denkfehler, da unendlich viele mathematische Punkte noch niemals eine Linie, vollends nicht eine Fläche oder gar den dreidimensionalen Raum ergeben.

Harry Schmidt, ein Einsteinianer, nennt z. B. den Zylinder ein eindimensionales Kontinuum; da er sich angeblich aus lauter gleichen Kreisen zusammensetzt, nennt er ihn auch zweidimensional. — Man sieht, die Begriffe „eindimensional" und „zweidimensional" werden durcheinander gewürfelt, und die mathematischen Grundbegriffe werden einfach über den Haufen geworfen. Selbstverständlich ist der Zylinder dreidimensional und setzt sich nicht aus Kreisen zusammen, da unendlich viele Kreise niemals einen Körper ergeben.

30. Der Raum setzt sich nicht aus unendlich vielen Teilräumen zusammen, sondern kann nur mathematisch in Raumteile zerlegt werden. Es gibt aber keine physischen Raumteile, mit denen man hantieren könnte und aus denen er sich erst zusammensetzen soll. Vielmehr ist der Raum eine einheitliche Anschauungsform, in kantischem Sinne a priori, d. h. vor der Erfahrung gegeben, welche ins Unendliche verläuft, und es gibt nur unendlich viele Körper, welche Raumteile einnehmen und darum bestimmte „Volumina" haben. Überall findet man in der RTH eine völlige Umkehrung der tatsächlichen Verhältnisse. Selbstverständlich ist der Begriff einer Raumzeit alogisch.

31. Raum und Zeit sollen von der Masse abhängig sein bzw. durch die Materie bedingt sein. Hier liegt eine Verwechslung von Raum

und Masse vor (s. These 3 und 24). Dieser Irrtum geht auf Riemann zurück und ist einer der wenigen schweren Denkfehler dieses großen Mathematikers, der aber ungeahnte Folgen hatte.

32. Was nach der RTH von der Welt übrig bleibt, sind Bezugsmollusken. Die RTH führt zu einer Auflösung der Welt, da die Grundbegriffe des Raumes, der Zeit, der Kraft und der Kausalität ausgeschaltet werden.

33. Durch die Einsteinsche RTH würde das Kausalgesetz aufgehoben sein, da es nach ihr keine Kräfte im Weltall gäbe und keine dynamische Bewegung; sogar der Begriff der Naturgesetzlichkeit würde damit fallen. Damit fiele die Welt in sich zusammen.

34. Daß der Fizeausche und der Michelsonsche Versuch in Wirklichkeit nicht im Widerspruch miteinander stehen, sondern sich vereinen lassen, und daß beim Michelsonschen Versuch eine bisher nicht beachtete Fehlerquelle vorliegt, hat zuerst Erich Ruckhaber gezeigt in seiner vortrefflichen Schrift „Die RTH widerlegt durch das Widerspruchsprinzip und die natürliche Erklärung des Michelson-Versuchs"[1]). Dieser hervorragende Forscher vereinigt in seltener Weise umfassende physikalische Kenntnisse mit scharfem logischen Denken und philosophischer Klarheit.

35. Die Beobachtungen von Grebe in Bonn über die Rotverschiebung der Spektrallinien sind mit unvollkommenen, veralteten Apparaten gemacht worden, sind daher ganz unzuverlässig. Die Beobachtungen über die Ablenkung der Lichtstrahlen am Sonnenrand ergaben viel zu kleine Werte und solche, welche dem Einfluß der Refraktion und Aberration entsprachen. Es liegen hier also ganz normale physikalische Ursachen vor und von den angeblich strikten „Beweisen" für die RTH ist keine Spur vorhanden. — Die ganze Theorie ergibt sich uns als ein ungeheuerlicher Denkirrtum, der sich aus einer großen Masse von lauter schweren Denkfehlern zusammensetzt und bei einer ernsthaften Kritik, wie ich sie in gedrängtester Kürze gab, wie ein Kartenhaus zusammenstürzt.

Nachwort.

Ich weise noch auf die ungeheuerlichen Irrtümer hin, die sich an die RTH anschließen und mehr oder weniger Folgen derselben sind. Da soll z. B. das Gesetz der Kausalität schwankend geworden sein, weil die kreisenden Elektronen ihre Energie in Quanten abgeben. Man kann die ausgestoßenen Energien der Elektronen nicht mit Sicherheit vorausberechnen, wobei zu bemerken ist, daß hier noch alles Hypothese ist. Das ist die einfache Tatsache. Daraus will man gleich folgern, daß auf eine gegebene Ursache die gleiche oder überhaupt eine Wirkung nur mit Wahrscheinlichkeit folgt. Wäre dies wirklich der Fall und läge nicht nur ein Mangel in der Beobachtung bzw. in der Theorie vor, so müßte die

[1]) Siehe S. 49.

Welt notwendig längst zusammengefallen sein; denn es wäre dann z. B. keineswegs sicher, daß die Erde uns und alle Körper dauernd anzieht, und der Mond hätte z. B. längst „ohne Ursache“ auf die Erde fallen können, was er jetzt nicht tut, da das Gravitationsgesetz ihn bindet. Es könnte erwartet werden, daß ich z. B. „ohne Ursache“ zum Sirius fliege, da es dann nicht sicher ist, daß die Erde mich dauernd anzieht. Diese Möglichkeiten sind notwendige Folgen jener Theorie, daß das Kausalgesetz nicht sicher ist und nur eine gewisse Wahrscheinlichkeit hat. Dies bezieht sich auch auf Reichenbachs Theorie, der in ähnlicher Weise die Kausalität und damit die Naturgesetzlichkeit aufhebt und nur eine gewisse Wahrscheinlichkeit gelten lassen will.

Ebenso abwegig ist die Axiomatik Hilberts, wonach die mathematischen und logischen Grundprinzipien nur Verabredungen sind, die man beliebig treffen könne. Damit kann man natürlich alles machen und beliebige Definitionen aufstellen. Nur wird man bald erkennen, daß die Grundgesetze des Denkens nicht mit sich spaßen lassen. Man kann natürlich willkürliche Definitionen aufstellen; sie werden sich aber sehr bald als unsinnig erweisen. Die wirklichen Axiome dagegen haben ewige Geltung und die mathematischen Lehrsätze haben apodiktische Gewißheit. Es ist ein unsinniges Gerede, daß die Parallelen sich im Unendlichen schneiden sollen, daß die gerade Linie in sich selbst zurückkehre u. dgl. Auch die beliebte Demonstration: $0 \cdot 5 = 0 \cdot 3$, also $5 = 3$, ist ganz verfehlt. Es liegt hier einfach ein schwerer mathematischer Fehler vor, weil 0 keine eigentliche Zahl, sondern nur die Negation einer Zahl ist. Ebenso darf man den Wert ∞ nicht realiter fassen, da er nur die Negation des Endlichen ist.

Kant hat längst gezeigt — und das ist eine seiner Hauptleistungen —, daß die Mathematik und die mathematischen Naturwissenschaften apodiktische Gewißheit haben. Heute aber stellt man willkürliche „Definitionen“ und „Axiome“ auf, erklärt alle Begriffe für relativ und will sogar das Gesetz der Kausalität, ja den logischen Satz des Widerspruchs aufheben, auf dessen absoluter Geltung unser ganzes Denken beruht. Dies führt notwendig zum vollkommenen Nihilismus, zur Aufhebung aller Wissenschaft. Das ist die wahre Bedeutung der „RTH“ und der angeblichen „Revolution in der Naturerkenntnis“, welche sie hervorgerufen hat.

Ich bemerke endlich noch, daß bisher zwei geniale Satiren gegen die RTH geschrieben worden sind, die den allermeisten unbekannt sein dürften. Es ist die geniale Satire von Gilbert „Das Relativitätsprinzip — die jüngste Modenarrheit der Wissenschaft“[1], und die vortreffliche Satire von E. Ruckhaber „Relativia“[2]. Die Zeit ist hoffentlich nicht fern, wo man den ungeheuren Irrtum der Wissenschaft endlich als solchen erkannt hat.

[1]) Siehe S. 76, 86 Zitate, Gilbert.
[2]) Siehe S. 49.

WEITERE
GEGNER UND GEGENSCHRIFTEN

Es ist natürlich ausgeschlossen, auch nur annähernd alle Stimmen zu erfassen, die ganze einschlägige Literatur zu erschöpfen, gar alle gelegentlichen Äußerungen ausfindig zu machen — so sehr es dem Zwecke gerade dieser Arbeit diente. Nach Möglichkeit sei im folgenden ein Überblick über die weiteren Gegner Einsteins und wenigstens einen Teil ihrer Schriften gegeben[1]).

Abraham, M. (Paris), 1. Theorie der Elektronen. Leipzig-Berlin 1923, 2. Bd., S. 364, 386.
— 2. Die neue Mechanik. Scientia XV, 1914; u. a.
Adler, Fr., Ortszeit, Systemzeit, Zonenzeit. Volksbuchhdlg., Wien 1920.
Alliata, G. (Locarno), Verstand kontra Relativität. Leipzig 1922.
Anderson, W. (Dorpat), Astronomische Nachr., 212 u. 214.
Balster, W., Der Fehler in der Einsteinschen RTH. Hillmann, Leipzig 1928.
Becher, E., Prof. (München), Weltgebäude. S. 183 ff.
Becker, A., Prof. (Radiologisches Institut Heidelberg).
Benedicks, K., Prof. (Stockholm).
Bergson, H., Prof. (Paris), Durée et simultanéité à propos de la théorie d'Einstein. Paris 1921.
Bottlinger, K. F., 1. Jahrb. Rad. u. Elektr., XVII, 1920.
— 2. Astron. Nachr., 211, 1920.
Bucherer, A.H., Die Planetenbew.. u. allg. Krit. d. Einsteinschen RTH. Röhrscheid, Bonn 1924.
Budde, E., Prof. (Halle), 1. Kritisches zum Rel.-Pr. Verhandl. d. Philos. Ges., XVI, 1914.
— 2. Ber. d. Physik. Ges., 1919.
Dennert, E., Prof. (Godesberg).
Dingler, H., Prof. (München), 1. Grundlagen d. Physik. 1919.
— 2. Krit. Bemerkungen z. d. Grundl. d. RTH. Leipzig 1921.
— 3. RTH u. Ökonomieprinzip, Hirzel, 1922.
— U. v. a.
Drechsler, J., Grundwissenschaftliches z. Einsteinschen RTH. Grundw., 2. Bd., 1921.
Ehrenfest, P., Prof. (Leyden), Zur Krise d. Lichtätherhypothese. Springer, 1913.
Fricke, H., Reg.-Rat (Berlin), 1. Der Fehler in Einsteins RTH. Heckner, Wolfenbüttel 1920.
— 2. Phys. Zeitschrift, 1921, S. 636 bis 639.
— 3. Warum wir Einsteins RTH abweisen müssen. Nya Dagligt Allehanda, übersetzt von Lothigius, Stockholm.
Friedrichs, G., Die falsche RTH Einsteins. Osnabrück 1920.
Frischeisen-Köhler, M., Prof., Das Zeitproblem. Jahrb. f. Phil., 1913.
Gartelmann, H., 1. Zur Relativitätslehre. 1920.
— 2. Wirkliche u. scheinbare Bewegung. Ann. d. Phil., 1927, 6. Bd., Heft 8.

[1]) Zusammengestellt von Dr. R. Weinmann.

Gawronsky, D., 1. Die RTH Einsteins im Lichte d. Phil. Haupt, Bern 1924.
— 2. Der physik. Gehalt d. spez. RTH. Engelhorn, Stuttgart 1925.
Gehrcke, E., Prof. (Berlin), 1. Die RTH, eine wissenschaftl. Massensuggestion, Arbeitsgem. D. Naturf., 1. Heft, 1920.
— 2. Die gegen die RTH erhobenen Einwände. Naturwiss., I, 1913.
— 3. Eine Reihe von Aufsätzen in: Verhandl. d. D. Philos. Ges., 1911, 1912, 1918, 1919; Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss., München 1912; Naturw., 1919, 1921 (Uhrenparadoxon); Kantstudien, 1914; Zeitschr. f. techn. Ph., 1920, 1921, 1923; Astron. Nachr., 1923; Kosmos, 192; Beitr. z. Philosophie d. d. Ideal., 2. Bd., 1. Heft, 1921—22.
Geppert, H., Ist die Welt absolut oder relativ? Reiff, Karlsruhe 1923.
Gilbert, L., Das Rel.-Pr., die jüngste Modenarrheit d. Wiss. Breitenbach 1914.
Gleich, G. von (Ludwigsburg), 1. Astron. Nachr., Bd. 236, S. 165, 1929, Invariantentheorie u. Gravitation.
— 2. Zeitschr. f. Phys., Bd. 44, S. 118, 1927, Bem. z. d. Gravitationsgleichungen d. allg. RTH.
— 3. Ebenda, Bd. 47, S. 280, 1927, Zur Definition d. Zeitbegriffs.
— 4. Ebenda, Bd. 50, S. 725, 1928, Zur Physik d. Schaubilder.
— 5. Ebenda, Bd. 56, S. 262, 1929, Über die Grundl. d. Einsteinschen Gravit.-Th.
— U. v. a.
Großmann, E., Astron. Nachr., 214, 1921.
Häring, Th., Prof., Philos. d. Naturwiss. Paetel, Berlin 1923.
Hamel, G., Prof. (Berlin), Zur Einsteinschen Gravitationstheorie. 1921.
Hartwig, Prof. (Bamberg).
Hirzel, I. E. G., RTH . . . a. d. Leipziger Zentenarfeier. Neues Winterthurer Tageblatt, 1922, Nr. 285—290.
Höfler, A., Didaktik d. Himmelskunde.
Isenkrahe, C., Prof., Zur Elementaranalyse d. RTH. Vieweg, Braunschweig 1921.
Jovičič, Über d. Wert d. RTH. Wien 1924.
Karollus, Fr., Prof. (Brünn), Wo irrt und was übersieht Einstein? Winiker, Brünn 1921.
Kirschmann, A. (Leipzig), Wundt und die Relativität. Beitr. z. Phil. d. d. Ideal., 2. Bd., Schlußheft, 1922.
Klages, L., (Kilchberg), 1. Der Geist als Widersacher der Seele, 2. Bd.
— 2. Die Lehre vom Willen, S. 791 bis 797.
Krauße, A. (Eberswalde).
Kremer, I., 1. Einstein und Weltanschauungskrise. Styria, Graz u. Wien 1921.
— 2. Reichspost, Wien, 10. 12. 1922.
— 3. Grazer Volksblatt, 20. 6. 1923.
Kretschmann, E., Über d. physik. Sinn d. Rel.-Postulate. Ann. d. Phys., 4. Folge, 53. Bd., 1917.
Kries, J. v., Prof., 1. Logik, S. 702.
— 2. Kants Lehre v. Zeit u. Raum in ihrer Beziehung zur mod. Physik. Naturw., 12. Bd., 1924.
Lauer, H. E. (Wien).
Lecher, E., Prof., Neues Wiener Tagebl., 22. 9. 1912.

Lenard, P., Prof. (Heidelberg), 1. Über Relativitätsprinzip, Äther, Gravitation. Hirzel, Leipzig 1921.
— 2. Über Äther und Uräther. Leipzig 1922.
— 3. (gemeinsam mit F. Schmidt), Achter Tätigkeitsbericht d. Radiologischen Instituts d. Universität Heidelberg. Zeitschr. f. Techn. Physik, Bd. 6, Nr. 3, 1925.
Leopold, C., Aktinonen. Hillmann, Leipzig 1927.
Lipsius, F., Prof. (Leipzig), 1. Die log. Grundl. der spez. RTH. Ann. d. Phil., 2. Bd., 3. Heft, 1921.
— 2. Wahrheit und Irrtum in d. RTH. Siebeck, Tübingen 1927.
Mach, E., Prof. — s. Überweg IV, S. 396.
Maier, H., Prof. (Berlin), Wahrheit und Wirklichkeit. Siebeck, Tübingen 1926.
Mauthner, Fritz (Berlin).
Mohorovičič, St., Prof. (Agram), 1. Äther, Materie, Gravitation und RTH. Zeitschr. f. Phys., Bd. 18, S. 34, 1923.
— 2. Die Einsteinsche RTH. De Gruyter, Berlin 1923.
— 3. Beziehungen zu d. Lorentzschen u. d. Galileischen Transform.-Gleichungen. Ann. d. Phys., 67. Bd., 1922.
Nyman, A., Einstein — Bergson — Vaihinger. Ann. d. Phil., 6. Bd., 6./7. Heft, 1927.
Painlevé, P., Comptes Rendus, Bd. 173, S. 677 ff., Paris 1921.
Palágyi, M., Prof., Zur Weltmechanik. Barth, Leipzig 1925.
Péczi, G., Kritik d. RTH Einsteins. Tyrolia, Innsbruck 1923.
Pfaff, A. (München), Für und gegen das Einsteinsche Prinzip. Huber, München 1921.
Podeck (Berlin), Achtuhr-Abendblatt, Berlin, 13. 3. 1929.
Poincaré, Prof. (Paris), Letzte Gedanken. Paris.
Prey, A., Prof. (Prag, Sternwarte).
Raschevsky, N. von, Prof., Krit. Unters. z. d. physikal. Grundl. d. RTH. Zeitschr. f. Phys., 14. Bd., 1923.
Rehmke, J., Prof. (Greifswald).
Reichenbächer, E., 1. Ann. d. Phys., Bd. 52, 1917.
— 2. Naturw., Bd. 8, 1920; u. a.
Riedinger (Jena), 1. Gravitation u. Trägheit. Zeitschr. f. Phys., 19. Bd., Heft 1, 1923.
— 2. Die Stellung d. Uhr in d. RTH. Ebenda, 12. Bd., Heft 5.
Ripke-Kühn, L. (Berlin), Kant kontra Einstein. Veröffentl. d. deutsch. Phil. Ges., Erfurt 1920.
Rothe, R., Zeitschr. f. physik. u. chem. Unterricht, 30. Bd., S. 267, 1917.
Rupp, E. (Heidelberg, Radiologisches Institut).
Sagnac, G. (Paris), Comptes Rendus, Bd. 157, S. 708, 1410, 1913.
Schultz, J., Fiktionen d. El.-Lehre. Ann. d. Phil., 1921.
Schwinge, O., Eine Lücke i. d. Term. u. v. d. Einsteinschen RTH, Puhla, Berlin-Steglitz 1921.
See, T. A., Prof. (U. S. A.), 1. Foucault und Einstein. Science, 58, 1923.
— 2. Astron. Nachr., 226, 401, 1926.
Seeliger, H. von, Prof. (München).
Selety, Fr., Unendlichkeit d. Raumes u. allg. RTH. Ann. d. Phys., 73. Bd., 1929.
Sittig (Magdeburg).
Stickers, I. (Luzern), Die wahre RTH d. Phys. u. d. Mißgriffe Einsteins. Breitenbach, 1922.

Strasser, H. (Bern), Einsteins spez. RTH, eine Komödie d. Irrungen. 1923.

Thedinga, Eddo (Berlin), 1. Einstein u. wir Laien. Hillmann, Leipzig 1922.

— 2. Einsteins Wunderglaube. Ebenda, 1927.

Thiry, R. (Straßburg), Revue gen. d. Sciences pures et appliquées, 1922.

Tomaschek, R. (Radiologisches Institut, Heidelberg), Über Aberration u. Absolutbewegung. Ann. d. Phys., 4. Folge, 4. Bd.

Triebel, H. (Berlin).

Tummers, J. H. (Nymegen), Die spez. RTH Einsteins u. d. Logik. Hillmann, Leipzig 1929.

Del Vecchio (Rom).

Wächter, F.

Weinstein, M. B., Prof. (Kowno), 1. Die Grundgesetze der Natur. Barth, Leipzig 1911.

— 2. Die Physik d. bew. Materie u. d. RTH. Barth, Leipzig 1913.

Westin, O. E., Prof. (Stockholm), Einsteins RTH. Fahlcrantz, Stockholm 1921.

Wiechert, J. E., Prof. (Göttingen), Relativitätsprinzip u. Äther. Phys. Zeitschr., 12. Bd., 1911.

Wien, W., Prof., Die RTH vom Standpunkt d. Phys. u. Erk.-Lehre. Barth, Leipzig 1921.

Wiener, O. H., Prof. (Leipzig), Das Grundgesetz d. Natur u. d. Erhaltung d. abs. Geschwindigkeit im Äther. Leipzig 1921.

Wittig, H. (Magdeburg), Die Geltung d. RTH. Sack, Berlin 1921.

Wodetzky, I., Prof. (Debreczin), Astron. Nachr., 217. Bd., 1922.

Wolf, M., Prof. (Eberswalde), Astron. Nachr., 212. Bd., 1920.

Zboril, I., Prof. (Bratislava), $\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$ oder die RTH im Lichte d. Wahrheit. 1924.

Ziegler, J. H. (Zürich), Das Ding an sich und das Ende der sog. RTH. Zürich.

Ziehen, Th., Prof. (Halle), 1. Kritischer Bericht über die Literatur 1915—1925, Jahrb. d. Phil., Bd. 3, Berlin 1927, Abschn. Naturphilosophie, S. 186 ff.

— 2. Grundl. d. Naturphilospohie, S. 67 ff., Leipzig 1922.

Zlamal, H., Das Verhältnis d. Einsteinschen RTH z. exakten Naturforschung. Braumüller, Wien und Leipzig.

ZITATE AUS GEGENSCHRIFTEN

Bearbeitet von Dr. R. Weinmann

Aus der angeführten Literatur folgen einige Äußerungen, die — selbstverständlich — beliebig zu vermehren wären.

Dr. H. Fricke, a. a. O. 3

„Einsteins RTH hat wegen ihres Umsturzes unseres Raum- und Zeitbegriffes und wegen ihrer angeblichen Bestätigung durch die Beobachtungen der Sonnenfinsternisexpedition großes Aufsehen erregt. Es haben sich in neuerer Zeit aber auch die Stimmen derer vermehrt, die die Theorie als vollständig absurd und logisch unhaltbar ablehnen. Es soll hier in möglichst einfacher und anschaulicher Weise die Streitfrage dargestellt und der Grundfehler Einsteins erörtert werden.

Einstein hat seine mathematische Theorie auf zwei angebliche „Weltpostulate" aufgebaut, von denen er behauptet, sie seien die „unabweisbare Konsequenz" optischer Experimente. Das erste Postulat, das der Relativität, das der ganzen Theorie den Namen gegeben hat, ist das weniger angreifbare, sozusagen harmlosere. Es behauptet die Gleichberechtigung verschieden schnell, aber gleichförmig bewegter Systeme. Wenn das Postulat auch vom Standpunkt des Physikers aus im höchsten Maße anfechtbar ist, weil es auf das Vorhandensein des Trägers der optischen Erscheinungen, des Lichtäthers, gar keine Rücksicht nimmt, so liegen doch wenigstens keine logischen Einwände dagegen vor, so daß man es immerhin noch als eine zulässige Hypothese ansehen kann. Weit schlimmer steht es jedoch mit dem zweiten Postulat, das die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit relativ zu beliebig gleichförmig bewegten Beobachtern behauptet. Hier beginnt bereits der Konflikt mit der üblichen Logik.

Von Einsteins Anhängern wird meist nur von einem „Prinzip der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit" gesprochen, was physikalisch harmlos klingt und daher von den Kritikern leider vielfach unbedenklich hingenommen worden ist. Erst durch die Betonung des Beobachterstandpunktes wird der innere Widerspruch leichter erkennbar. Eine physikalische Erscheinung, die allgemein als objektiv und sozusagen greifbar angesehen wird, der Lichtstrahl, soll danach die merkwürdige Eigenschaft besitzen, relativ zu allen Beobachtern, auch wenn sie sich in ganz entgegengesetzten Richtungen gleichförmig bewegen, immer den gleichen Wert zu ergeben. Der Sinn dieser ungeheuerlichen Behauptung läßt sich leicht veranschaulichen. Ein Wanderer wird einen Fluß so begleiten können, daß der Fluß relativ zu ihm (wenigstens angenähert) in Ruhe ist. Man versuche sich nun aber einen Fluß vorzustellen, der relativ zu zwei in ganz verschiedenen Richtungen bewegten Wanderern ruht! Und nun stelle man sich eine große Menschenmenge vor, die am Ufer nach allen Seiten hin gleichförmig durcheinander strömt, und dazu einen Fluß,

der relativ zu jedem einzelnen Menschen ruht! Dieses Beispiel scheint mir klar zu beweisen, daß es sich bei Einsteins Postulat von der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit relativ zu beliebig gleichförmig bewegten Beobachtern nicht um eine erlaubte Hypothese, sondern um eine vollständige Begriffsanarchie handelt, die zur Erdrosselung aller Physik führen muß.

Einstein leugnet den Gegensatz zwischen seiner Formulierung und dem „gewöhnlichen gesunden Menschenverstande" sowie der üblichen Logik auch gar nicht, behauptet aber, daß der Widerspruch bei Annahme einer verwickelten Abhängigkeit der Zeit von der Beobachterbewegung verschwinden würde. Man hat diese angeblich äußerst „geistreiche" Idee durch „Zwillinge" deutlich zu machen gesucht, von denen der eine gleich nach seiner Geburt auf eine Reise geschickt, als Schulknabe heimkehrt, und seinen Bruder als Greis mit weißen Haaren wiederfindet, falls dieser nicht gar schon gestorben ist. Welcher Unsinn bei der folgerichtigen Weiterführung dieser Idee herauskommt, hat Gehrcke in seiner Schrift „Die RTH, eine wissenschaftliche Massensuggestion" (Verlag Köhler, Leipzig) in sehr humorvoller Weise durchgeführt. Da nach Einstein nämlich jeder der beiden Zwillinge infolge der Relativität aller Bewegung sich selbst für ruhend, seinen Bruder aber für bewegt hält, darf jeder den anderen für jung geblieben, sich selbst aber für gealtert oder gar bereits für — gestorben erklären. Gehrcke vergleicht die durch die RTH geschaffene Situation mit derjenigen, die Andersen in seinem Märchen „Des Kaisers neue Kleider" beschreibt, wo ein Gewand gewebt wird, das nur diejenigen sehen können, die klug genug dazu sind, und wo schließlich alle bewundernd und staunend vor den leeren Webstühlen stehen.

Nun behauptet Einstein, sein Prinzip sei die „unabweisbare Konsequenz" der Beobachtungen. Auf welchen Grundlagen eine solche Behauptung beruht, vermag der Leser zu ermessen, wenn er erfährt, daß Messungen der Lichtgeschwindigkeit von in verschiedenen Richtungen bewegten Beobachtern auf der Erde noch gar nicht ausgeführt worden sind. Wo in dieser Richtung etwas unternommen worden ist, wie bei dem Versuch von Sagnac, hat sich das gerade Gegenteil von dem ergeben, was man nach Einstein vermuten mußte. Einstein stützt sich in Ermanglung direkter Beobachtungen auf eine verwickelte Umdeutung kosmischer Versuche, die in dieser Hinsicht gar nichts beweisen. So behauptet er, die Versuche von Michelson und Fizeau sowie diejenigen über die Aberration ständen in einem unlösbaren Widerspruch zueinander, obgleich sich alle diese Versuche zwanglos aufklären lassen, wenn man annimmt, der Träger der Lichtwellen, der Äther, verhielte sich so, als ob er an der Erdbewegung teilnähme. (Vgl. hierzu Gehrckes Kontroverse mit Einstein, Verh. d. phys. Ges. 1918 und 1919; ferner Fricke, Vortrag in Jena 1921, Phys. Zeitschr. S. 636—639 und „Der Fehler in Einsteins RTH", Wolfenbüttel, 1920.)

Es mag an einem anschaulichen Vergleich aus der Akustik gezeigt werden, wie Erscheinungen nach Art der „Konstanz der Lichtgeschwindigkeit" zustandekommen. Ein Beobachter, der den Schall einer bestimmten

Schallquelle einmal im Laboratorium oder bei Windstille im Freien, dann im geschlossenen fahrenden Eisenbahnwagen und endlich noch in einem vom Winde bald hierhin und bald dorthin getriebenen Freiballon untersucht, wird trotz seines fast in allen Fällen verschiedenartigen Bewegungszustandes stets relativ zu sich eine „Konstanz der Schallgeschwindigkeit" beobachten. Trotzdem ist es für jeden Physiker selbstverständlich, daß es ein „Weltpostulat von der Konstanz der Schallgeschwindigkeit relativ zu beliebig bewegten Beobachtern" nicht geben kann, daß vielmehr dem Bewegungszustande des Trägers der Schallwellen, der Luft, die entscheidende Bedeutung zukommt.

Es liegt auf der Hand, daß die seltsamen Vorstellungen Einsteins über die geheimnisvolle Abhängigkeit der Lichtgeschwindigkeit vom Beobachterstandpunkt mit der Annahme eines objektiv nachweisbaren substantiellen Äthers, der bisher die Grundlage für die systematische Aufklärung der elektrischen und optischen Erscheinungen bildete, unvereinbar ist. Daher glauben die Theoretiker, die Einstein folgen, jeden Physiker, der noch an den alten Äther glaubt, als rückständig hinstellen zu dürfen. Die Lebensarbeit der Physiker, die sich eine Aufklärung der Ätherphysik und ihre anschauliche Deutung zum Ziele gesetzt haben, wird von den Vertretern der Einsteinschen Richtung daher bei jeder Gelegenheit herabgesetzt. Nicht Einstein ist der Angegriffene, sondern er selbst hat die logischen Grundlagen der Wissenschaft in so furchtbarer Weise angegriffen, daß es nur Notwehr ist, wenn die Physiker sich immer mehr gegen ihn zusammenschließen, um auch hier einen zeitgemäßen Kampf gegen die auf allen Gebieten drohend anwachsende Anarchie zu führen.

Wie verhält es sich nun mit den angeblichen experimentellen Beweisen für die RTH? Einstein hat zunächst eine Formel für die Ablenkung des Merkurperihels angegeben, die aus einer Verallgemeinerung seiner RTH folgen soll. Wie wenig eine solche spezielle Rechenformel für allgemeine Theorien beweist, zeigt wohl am besten der Umstand, daß genau die gleiche Formel schon 18 Jahre vor Einstein von Gerber aus der Ätherphysik abgeleitet worden ist. Weiterhin hat Einstein die Ablenkung des Lichtstrahls durch das Schwerkraftfeld der Sonne als Beweis für die Richtigkeit seiner Theorie im Gegensatz zur Theorie von Newton hingestellt. Nun hat aber schon mehr als hundert Jahre vor Einstein der deutsche Gelehrte v. Soldner die gleiche Ablenkung des Lichtstrahls durch die Sonnenschwerkraft aus der Theorie von Newton berechnet!

Neuerdings hat vor allem Stjepan Mohorovičić, Zagreb, in der Naturwiss. Wochenschrift 1922, Heft 11, S. 145—53, eine elementare Theorie der Gravitation entwickelt, bei der die Resultate Einsteins ganz ohne die Relativierung von Raum und Zeit abgeleitet werden. Einsteins Gravitationstheorie dürfte sich daher ganz unabhängig von der RTH mit dem unmöglichen Prinzip von der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit begründen lassen. In der Tat hat Einstein in seiner Schwerkrafttheorie dieses Prinzip bereits eingeschränkt; es soll nur noch für konstante Schwerkraftsfelder gültig sein, soll aber beispielsweise auf der Erde gelten. Gerade

hier ist seine Geltung jedoch höchst unwahrscheinlich, auch fehlt hier bisher jede Nachprüfung. Das Prinzip verliert durch diese Einschränkung also nichts von seinen inneren Widersprüchen. Es bleibt daher nichts weiter übrig, als die unglückliche Idee vom Zusammenhang der Lichtgeschwindigkeit mit dem Beobachterstandpunkt und die Zeitrelativierung überhaupt und damit alles das fallen zu lassen, was in Einsteins Theorie der üblichen wissenschaftlichen Denkweise widersprach. Alles was Einstein als Beweis für seine Weltpostulate anführt, läßt sich offenbar viel einfacher und natürlicher ohne die Raum-Zeitrelativierung erklären, so daß für den Umsturz des Raum- und Zeitbegriffs und die Abschaffung des Weltäthers auch nicht das geringste Beweismaterial übrig bleibt."

Dr. S. Friedländer[1]), a. a. O.

„Einstein ändert den Zeit-Begriff, ohne sich um die Zeit selber zu kümmern. Aber dadurch, daß ich seinen Begriff ändere, ändert sich kein Gegenstand" (S. 30). „Bloß logischen Möglichkeiten wird unser lieber alter Raum mit aller Gewalt angedrillt, und so entsteht der gekrümmte und obendrein n-dimensionale. . . . Dialektiker problematisieren die Euklidische Geometrie, die Gleichzeitigkeit selber, weil man gewisse Lichtstrahlen nicht zugleich wahrnimmt" (S. 31f.).

„Ist der Satz: „alles ist relativ" auch nur von relativer Geltung? Straft er seine eigene Behauptung Lügen?! Oder ist solche Dummheit wenigstens absolut?" (S. 33).

„Man verwechselt heute den mathematischen Formelvereinfacher mit einem Über-Newton" (S. 34).

„Einstein identifiziert dialektisch Mathematik und Kinetik. Der Physiker Einstein ist transzendentallogisch ungeschult. Empirismus und Relativismus verdecken urteilsschwach die durch Kant entdeckte, streng bewiesene Wahrheit, daß die Kraft des Intellekts über aller Sinnlichkeit und Natur steht." „Euklid und Kant sollten überwunden werden: — um Wahrheit nicht, aber um „Überholungen, Überwindungen" ist es ihnen zu tun. Von der RTH wird die objektive Wirklichkeit beiseite geschoben; sie interessiert sich nur für die Relation zum Beobachter und verwischt so den Unterschied zwischen Schein und Wirklichkeit. Mit „vierdimensionaler Raumzeit" hebt man weder Euklid noch Kant aus den Angeln. Man vereinigt die Messung der Zeit- und der Raumgrößen in einer einzigen Formel, bildet sich aber ein, Zeit und Raum selber vermengt zu haben. Ohne Kants apriorische Elemente, die keineswegs relativ sind, kann man keine RTH zustande bringen" (S. 35f.).

„In Dinglers Angriff auf den naturwissenschaftlichen Mathematismus, Empirismus . . . sieht Marcus „eine Morgenröte der Wissenschaft" . . . Unsere modernen Über-Kopernikusse und Über-Newtons, die Herren „Überwinder" Euklids und der klassischen Mechanik maßregelt er gehörig" (S. 40).

[1]) Trotz Eigenbeitrag von Friedländer (S. 8) seien von ihm, wie später von Kraus und Linke, noch einige bedeutsame Äußerungen angeführt.

„. . . beiläufig ist es das Grundgebrechen der modernen relativistischen Physik, daß sie vermeint, ohne Dynamik auskommen zu können. Der puren Mathematik freilich kann es schließlich egal sein, ob man ptolemäisch oder kopernikanisch rechnet. Aber dynamisch bringt nur Kopernikus die wahre Lösung“ (S. 44).

„Infolge mangelhafter erkenntniskritischer Schulung hat Einstein mathematisch brauchbare Fiktionen mit Realitäten verwechselt. Er behauptet z. B., gegen allen gesunden Verstand, daß man eine Scheinbewegung nicht von einer dynamisch wirklichen Bewegung unterscheiden könne: — bewegt sich der Zug oder der Bahndamm? Weshalb kann man denn den Bahndamm nicht auch wie den Zug durch Hebeldruck in Bewegung setzen?!“ (S. 57).

„Es ist leichter, auch sensationeller, den Wahrheitsbegriff skeptisch zu zersetzen, folglich auch moderner“ (S. 59). „Einstein ist nicht bescheiden genug, bloß Physiker zu sein, der als solcher es nur mit der empirisch erfüllten Zeit zu tun hätte. Einstein gerät, ohne es zu merken, ins Philosophieren, und hierin ist er kein Meister wie Kant . . .“ „. . . ohne die unrelative apriorische Zeit würde die empirische keinen Moment lang bestehen können, denn die apriorische Zeit ist die Bedingung ihrer Dauer. Sie ist gar kein physikalischer Gegenstand, und der Physiker, der ihr zu Leibe geht, wird unbesehens zum Philosophen, und zwar zu einem sehr schlechten. . . . Setzt man keine gleichförmige leere Zeit voraus, so kann man materielle Vorgänge in Ansehung ihrer Zeitgröße überhaupt nicht mehr vergleichen. Wäre auch die leere Zeit relativ, so ginge der Charakter alles Maßes verloren. Mit der Einheit der Zeit wäre die des Intellekts, der Erfahrung, alle einheitliche Gesetzmäßigkeit aufgehoben. Ohne die gleichförmige leere Zeit wären die Relativitäten der erfüllten unfeststellbar, folglich die RTH selber unmöglich. Ihr Hineinpfuschen in Kant, d. h. in die gesunde Urteilskraft bedeutet ihren eigenen Selbstmord“ (S. 64f.).

Professor M. Frischeisen-Köhler, a. a. O., S. 162ff.

„Entscheidend ist . . ., daß . . . die Setzung und Anerkennung eines alle Erscheinungen umfassenden Raum-Zeitsystems unentbehrlich ist.“ „Läßt der Theoretiker verschiedene Bezugssysteme gegeneinander in gleichförmiger Translation sich bewegen, läßt er gar von diesen Bezugssystemen Lichtsignale hin- und hergehen, dann ist ersichtlich, wie er für diese verschiedenen Bezugssysteme ein sie umfassendes, gemeinsames, für sie also absolutes Bezugssystem voraussetzt. Folgert er nun daraus, daß die Zeitbestimmungen der verschiedenen Beobachter in den verschiedenen Bezugssystemen voneinander differieren, so ist eine Behauptung über diese Differenz nur unter Zugrundelegung eines absoluten Bezugssystems möglich. . . .“ „In der Tat setzt die RTH ein einheitliches Bezugssystem in dem genauen Sinn von Newton und Kant in dem Raum voraus, in welchem die Bewegungen geschehen.“ „. . . Fordert man . . . eine absolute Freiheit der Projektion der Welt in Raum und Zeit, dann

schwindet jede Möglichkeit, allgemeingültige Aussagen über eine Mehrheit von Erfahrungen zu machen, dann hebt sich der Begriff des Naturgesetzes selber auf." „Die Forderung einer einheitlichen Auffassung der Erscheinungen in einem Kausalzusammenhang schließt die Setzung eines sie umfassenden universellen Bezugssystems ein, das, wenn gewiß nicht selbst wahrnehmbar, erkenntnistheoretisch unentbehrlich ist. Dem entspricht, daß unsere theoretische Physik von den verschiedensten Seiten aus . . . einer „Absolut"-Theorie entgegenstrebt. . . . Welche Bedeutung daher die Einsteinsche Zeitdefinition in rechnerischer Hinsicht beanspruchen darf: in philosophischer Hinsicht dürfte sie, da sie nur auf einen Zeitinhalt, nicht auf die Zeit selbst geht, tatsächlich keinen grundlegenden Umsturz hervorrufen." „Wenn es nach den Darlegungen Natorps scheinen mochte, als liefere die RTH eine Art von Bestätigung des transzendentalen Idealismus, wenn sie nach Petzoldt die vollkommenste Bewährung des Positivismus bedeuten sollte, so kann nunmehr gefolgert werden, daß sie gegen alle Formen des Idealismus und Positivismus indifferent ist. So wenig ein doch grundsätzlich möglicher positiver Ausfall des Michelsonschen Versuches die absolute Bewegung oder die absolute Zeit als „existent" erwiesen hätte, so wenig beweist der negative Ausfall etwas gegen die Objektivität der einen Zeit im Sinne des kritischen Realismus. Die Entscheidung hierüber kann nicht durch Beobachtung und Experimente gewonnen werden."

Anm. d. Herausg. Bezeichnend ist, daß sogar der Einsteinianer E. R. Neumann, vielleicht der klarste Interpret der RTH, zu dem Resultat kommt: „. . . daß auch dieser Einsteinschen Theorie noch die Annahme eines bevorzugten Raumzeitsystems zugrunde liegt, also die Annahme eines bestimmten ausgezeichneten Raumsystems und ebenso einer bestimmten ausgezeichneten Zeitrechnung. Wir können dafür sagen: Auch der Einsteinschen speziellen RTH liegt die Vorstellung eines absoluten Raumes und einer absoluten Zeit zugrunde." („Vorlesungen zur Einführung in die RTH", Fischer, Jena 1922, S. 55.)

Professor E. Gehrcke, a. a. O. 1

„. . . Einstein hat . . . im Laufe der Zeit sehr verschiedene Ansichten gehabt und seinen Standpunkt mehrfach gewechselt. . . . Es hätten die Schwankungen in der Auffassung Einsteins über eine so grundlegende Frage wie das Relativitätsprinzip eigentlich schon genügen können, um die Fachwelt stutzig zu machen und mit Skepsis gegen die RTH zu erfüllen" (S. 8 ff.).

„Das Relativitätsprinzip, das in der RTH eine Rolle spielt, betrifft die Relativität von Bewegungsvorgängen. Sachlich gar nichts zu tun hat mit dieser Relativität der Bewegungen alles das, was in der Presse und auch zuweilen in Fachblättern sonst noch mit dem Wort Relativität gemeint wird. Daß „alles relativ" ist . . . . . mit der theoretischen RTH . . . haben derartige Allgemeinheiten . . . nichts zu schaffen. Als Schlagwort, das auf die Massen wirkt, bei dem jeder glaubt, etwas ihm einigermaßen Bekanntes zu hören und bei dem auch kaum zwei an dasselbe denken, ist aber das „Relative" zur Einführung und zur Empfehlung der RTH vorzüglich geeignet" (S. 10f.).

„Die Relativierung von Raum und Zeit soll eine geistige Erneuerung und einen Wendepunkt in der menschlichen Denkweise bedeuten, demgegenüber die Taten von Kopernikus, Kepler und Newton verblassen.

Die Relativierung von Raum und Zeit wird ... als eine grundgelehrte Sache mathematisch eingekleidet vorgetragen, so daß vielfach der Nichtmathematiker den Eindruck erhalten hat, er werde nie imstande sein, die Tiefe dieser weltstürzenden Gedanken je zu ermessen und zu begreifen. Und dabei ist kaum ein Gegenstand der ganzen RTH mit so wenig Aufwand an gelehrten Ausdrücken und Formeln klar zu machen, als gerade dieser. ... Die mathematischen Formeln geben uns ja auch nur Aufschluß darüber, wie groß im einzelnen die errechneten Effekte sind, sie sagen jedoch nichts aus über den ihnen zugrunde liegenden Standpunkt" (S. 11f.).

„Wenn man den „Zeitbegriff relativiert", so zerstört man die Idee der einen, allgemeinen, objektiven Natur." Es entsteht „der Standpunkt eines physikalischen Solipsismus". „Die RTH führt ... zu einem alten, abgelebten, skeptischen Standpunkt. Das ist die „neue Revolution des modernen Denkens" ..." (S. 16ff.).

L. Gilbert, a. a. O.

„Die meisten Leute, die davon [vom neuen Relativitätsprinzip, d. h. der RTH] sprechen, wissen nach ihrem eigenen Geständnis nichts Sicheres darüber, aber sie „glauben", daß dahinter irgend etwas phänomenal Tiefsinniges stecken müsse" ..... „macht sich eine leichtsinnige Scheingläubigkeit geltend, die jede Logik verhöhnt und die Leistungen der größten Geister der Vergangenheit auf dem Gebiete der Mechanik und Physik negiert und durch Phantasmen ersetzt. ... Infolgedessen arbeitet sich die Physik der letzten Jahrzehnte theoretisch immer mehr in ein Labyrinth hinein, dessen in der Geschichte berühmteste Sackgasse das Relativitätsprinzip werden dürfte" (S. 9f.).

„Das Unverstandene ist von jeher das größte ... Mysterium gewesen, dem die Menschheit sich beugte. Wollt Ihr Erfolg haben, seid dunkel! Seid unverständlich! Zumal für Naturforscher! Besonders für exakte! Und am allermeisten für mathematische! Unsere Mathematiker haben von jeher den Trieb gehabt, ihre ... Schnörkel, die erst durch Denker Sinn, Inhalt und Gewicht bekommen, für heilige Kabbalazeichen zu halten, in denen göttliche Zaubersprüche wohnen. Sie werden darin ... unterstützt durch ihren Geist, der rein formal funktioniert, und dem jedes Verständnis für die ebenso einfachen wie großen Zusammenhänge der Natur abgeht" (S. 68f.).

„Die Gleichzeitigkeit des Geschehens, jenes gewaltige Kontrollgesetz, das uns allein noch ein Denken, ein Vergleichen, ein Prüfen, ein Erkennen möglich macht — das Gesetz von der absoluten Gleichzeitigkeit des unendlich kleinen Differen-

tials des Augenblicks, der haarscharf die Vergangenheit von der Zukunft scheidet, und den wir die Gegenwart nennen — dieses eherne Vernunftgesetz hebt ein übermütiger Professor unter dem Jubel anderer Professoren einfach auf!" . . . „Das Jetzt ist jetzt (und das Hier ist hier). Dies bleibt unantastbar, das einzige, das Erzabsolute, auf dem wir bauen können: Das Hier im Augenblick des Jetzt! . . . Der Schiffskapitän nimmt einen exaktgehenden Chronometer auf die Fahrt mit und konstatiert es (das Jetzt) auf dem ganzen Erdenrund. Er wäre ein absoluter Esel, wenn er statt dessen die Einsteinsche Lichttelegraphie benutzte." „Nur die „Gleichzeitigkeit an sich" mehrerer Ereignisse ist das Zweifellose, ist der Fixpunkt des Denkens, der Physik, der Mechanik, ist das einzig Absolute, . . . ist der einzige stählerne Anhaltspunkt im rastlos gärenden Wirbel, im Chaos des Geschehens, das wir Welt nennen" (S. 70f.).

„Jede Fortpflanzungsgeschwindigkeit, also jeder Strahl, wie z. B. der des Lichtes, findet in einem Medium statt. . . . besitzt das Medium eine gewisse Bewegung . . . und Richtung im Weltall, so macht der Strahl . . . auch diese mit; er befindet sich gleichsam in einem Fahrzeug, auf dem er mitfährt. . . . Also das Ergebnis des Michelsonschen Experimentes ist — was Hertz schon lange vermutete — ganz einfach und selbstverständlich. . . . Das ist eben der größte Fehler der Herren: Sie ignorieren eine Selbstverständlichkeit, um eine Ungeheuerlichkeit erfinden zu dürfen" (S. 84f.). „Einsteins Prinzip von der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit (bringt) die physikalische Erscheinung des Lichts in gesetzmäßige Abhängigkeit . . . zu einem aphysikalischen abstrakten Gedankending, einem völlig leeren Koordinatensystem, das jeder irgendwie denkbaren physikalischen Eigenschaft entkleidet ist. . . ." „Die Einsteinsche Konstanz kann demnach nur jene Formelmenschen dauernd befriedigen, die unfähig sind, einen größeren Komplex von Naturerscheinungen zu übersehen und die verschiedenen Formen des Weltwirkens in solidarischen Zusammenhang zu bringen; nur jene, für die „Koordinatensystem", „Vektor" Fetische sind. . . . Die höhere Mathematik wird zum Fetischismus der modernen Physik" (S. 106ff.).

„Setzt man . . . für die Geschwindigkeit c den Wert Unendlich ein, so erhält man den alten, klassischen, richtigen Newtonschen Relativitätssatz. Was bedeutet es nun, wenn wir c gleich Unendlich setzen? Das bedeutet, daß bei der Zeitverfälschung ein Wert c eingeschmuggelt wurde, der scheinbar die Geschwindigkeit des Lichtes, in Wirklichkeit aber eine Ausbreitungsgeschwindigkeit der Zeit vortäuscht. Durch die Formeln entsteht, allen Relativisten unbewußt, das aphysikalische Wunder, als ob der Augenblick sich mit der Geschwindigkeit $d = \frac{c^2 f}{a}$ im Weltraum fortpflanzen würde. Dadurch tritt das Kuriosum ein, daß die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Zeit abhängig wird von der translatorischen Geschwindigkeit a der Erde, wie aller Körper überhaupt" (S. 113f.).

„Ein Ding kann nicht sich selbst ungleich sein, das ist der erste Satz der Logik. Ein Strahl kann nicht zu zwei gegeneinander bewegten Körpern oder Koordinatensystemen oder gar zu unendlich vielen eine und dieselbe Relativgeschwindigkeit haben. Denn dann würde der Strahl gleichzeitig zwei oder viele verschiedene Geschwindigkeiten besitzen. Wer das nicht einsieht, dem ist nicht zu helfen“ (S. 121).

„Summa Summarum: Die Lorentz-Einstein-Minkowskische „Entdeckung“ ist eine Irrwischlehre. . . . Sie schlägt dem alten, berühmten Relativitätssatz Newtons-Galileis kühn und freudig ins Gesicht. . . . bedeutet die in „hochwissenschaftliche“ Form gebrachte Genialität des Aberwitzes“ (S. 123).

A. Kirschmann, a. a. O.

Dem „Begriff der Relativität haftet seit alters her eine gewisse neblige Unbestimmtheit an, von der auch die neueste Phase seiner Entwicklung, die Einsteinsche RTH, von der das Gros der Menschheit bereits so zu sprechen beginnt, als ob Einstein „die Relativität erfunden“ habe, keineswegs frei ist.“

„Wenn man die Relativität auf alles anwendet, wenn dem Relativen überhaupt nichts Absolutes gegenübergestellt werden kann, dann begeht eine solche relativistische Philosophie — gerade wie die der radikalen Skepsis — Selbstmord im Augenblicke ihrer Geburt. Wenn alles relativ ist, dann ist der Begriff der Relativität zum mindesten völlig überflüssig“ (S. 58f.).

„Es kann keine Maximalgrößen geben. Die Einsteinsche Theorie nimmt aber an, daß dies für die Geschwindigkeit nicht zutreffe. Sie setzt eine Maximalgröße der Geschwindigkeit, die Lichtgeschwindigkeit fest. Sie negiert damit das Relativitätsprinzip als ein allgemeines Grundgesetz, das keine Ausnahme zuläßt. Nun ist aber gerade die Geschwindigkeit von allen Größen diejenige, die der Relativität am meisten bedarf. Der Gedanke einer Höchstgeschwindigkeit verträgt sich nicht mit dem der Relativität der Bewegung“ (S. 72).

Professor O. Kraus, a. a. O. 5 und 7

„Die Einsteinsche spezielle RTH ist keine physikalische Theorie, sie ist eine mit Hilfe von Absurditäten (mathematischen Fiktionen) gelöstes Rechenbeispiel“ (5, S. 341).

„Sie (Einstein) verlangen, daß bei einem Vergleiche einer Geschwindigkeit mit jeder anderen beliebig großen Geschwindigkeit sich stets dieselbe Größe, stets dasselbe Vergleichsresultat, stets derselbe Geschwindigkeitsunterschied, nämlich 300000 km/sec ergebe! Was Sie da aussprechen, ist ja nicht nur kein Naturgesetz, sondern es ist eine von Grund aus absurde, d. h. a priori unmögliche Forderung, die Sie an die Natur stellen. . . . Wenn ich sage, Ihr Invarianzpostulat sei logisch unerfüllbar, so meine ich, daß nichts in der Wirklichkeit ihm entsprechen

kann und alles, was aus ihm logisch gefolgert wird, nur in Gedanken bzw. auf dem Papier feststehen kann, als Folgerung aus einer absurden Prämisse." „Das Gebäude der speziellen RTH ist nichts anderes als das Gefüge aller mathematischen Deduktionen, die sich aus dem — in sich absurden — Invarianzpostulat der Lichtgeschwindigkeit folgern lassen . . ., es ist und bleibt eine Deduktion aus unmöglichen Prämissen, eine mathematische Begriffsdichtung."

„Die Unveränderlichkeit der Vergleichsgrundlagen gilt . . . allgemein als selbstverständlich für die Fixierung des Begriffes der Messung. Es gehört zur Definition der Messung, daß die Maßeinheit unveränderlich gedacht wird" (7, S. 29ff.).

Die „gedanklichen Absurditäten . . . beginnen mit den ersten Worten der RTH und steigern sich mit jeder ihrer Stufen. . . . Die RTH ist bestenfalls eine einwandfrei gelöste Rechenaufgabe: wie muß sich in der „Messung", d. h. Rechnung, die Maßeinheit von Zeit und Raum gestalten, um die Lichtgeschwindigkeit als invariant zu ergeben ?... Die Sache läuft auf eine Abänderung des Begriffes der Maßeinheit hinaus. . . ."

„Es ist . . . die mit philosophischer Verständnislosigkeit gepaarte Überhebung, die in den philosophischen Äußerungen der meisten Relativisten liegt, die mich empört. Es ist das alles bisher übliche Maß der Reklame übersteigende Gebaren eines großen Teiles der Tages- und Fachpresse, das die Gemüter verwirrt. . . . Es ist der Umstand, daß jeder Quark, der für die Theorie zu sein scheint, von den Relativisten mit freundlicher Gebärde begrüßt wird und von Herrn Einstein Vorreden erhält!!!, während eine ernste Kritik mißhandelt wird."

„Der Zusammenbruch der Theorie ist unvermeidlich" (7, S. 91ff.).

Dr. J. Kremer, a. a. O. 1, 2 und 3

„Die „Zeitrelativität" überbietet alles Vorhergehende. Mit dem Begriffe der Gleichzeitigkeit wird der Begriff der Gegenwart erschüttert, die Allgegenwart der Weltunendlichkeit versinkt und zersplittert in lauter einzel-subjektive Momente ohne gemeinsames Band." „. . . es ist . . . das — wenngleich unbeabsichtigte — Verdienst der „RTH", die Absurdität eines „absoluten Relativismus" bis zur Selbstwiderlegung überspannt zu haben" (1, S. 57).

„Es weiß ja noch heute auch von den Anhängern Einsteins selbst keiner zu sagen, worin eigentlich das gesicherte Ergebnis der Einsteinschen RTH besteht. Nach dem einen ist sie eine physikalische, nach anderen (z. B. dem Einsteinianer H. Reichenbach) eine philosophische Theorie, nach Einstein ist sie keines von beiden, sondern rein phänomenologisch".

„Ich weiß nicht, ob in der Geschichte der Wissenschaften ein ähnlicher Fall von Massensuggestion und Irreführung ernster Gelehrter in einem kaum für möglich zu haltenden Maßstabe vorgekommen ist. Es scheint unfaßbar, wie Mathematiker, Physiker, Philosophen, ja vernünftige

Menschen überhaupt sich derartiges auch nur vorübergehend einreden lassen konnten. . . ." (aus 2).

„Es gibt so viele ‚Relativitätstheorien' als verschiedene Versuche, die Einsteintheorie zu ‚verstehen', denn ein Unsinn läßt sich nicht verstehen. Das ist auch das Geheimnis, welches den gegenseitigen Vorwürfen des ‚Nichtverstehens' der Einstein-Theorie unter Physikern und Philosophen zugrundeliegt."

„Es ist ungehörig, zwischen „physikalischer" und „philosophischer" Wahrheit zu unterscheiden, um der Einstein-Theorie ein Plätzchen innerhalb der für Fachphysiker reservierten „physikalischen" Wahrheit zu sichern. Es bedarf keiner Philosophie, um einen Widersinn als solchen zu erkennen und zu verwerfen, sondern nur eines gesunden Verstandes. . . ." „Daß „alle Messungen relativ" sind, bedeutet, daß jede gemessene Länge ein Vielfaches einer zwar willkürlich wählbaren, aber unveränderlichen Maßeinheit ist, also etwas ganz anderes als die Einsteinsche Veränderung der gewählten Maßeinheit als „Folge" einer willkürlichen, in Gedanken erfolgenden Wahl des Bezugssystems durch den Physiker, durch welche die ganze Naturordnung der Willkür des positivistischen Physikers ausgeliefert wird. . . ." (aus 3).

Professor P. Lenard und F. Schmidt, a. a. O. 1 und 2

„Man lasse nun den gedachten Eisenbahnzug eine deutlich ungleichförmige Bewegung machen. Wenn hierbei durch Trägheitswirkung alles im Zuge zu Trümmern geht, während draußen alles unbeschädigt bleibt, so wird, meine ich, kein gesunder Verstand einen anderen Schluß ziehen wollen, als den, daß es eben der Zug war, der mit Ruck seine Bewegung geändert hat, und nicht die Umgebung."

„Denn wir wollen als Naturforscher nicht die mathematische Zulässigkeit oder Zweckmäßigkeit von Koordinatenwahlen untersuchen, sondern wir wollen zu widerspruchsfreier Abbildung der Wirklichkeit gelangen, und hierbei sind zwei Koordinatensysteme, von denen das eine zu Überlichtgeschwindigkeiten materieller Körper führt [—Erdrotation—], das andere aber nicht, keineswegs gleichwertig" (1, S. 15).

„. . . man wird zugeben müssen, daß Geschmack an Denkschwierigkeiten, die durch die Natur der Dinge nicht aufdiktiert sind, für widernatürlich gehalten werden darf" (1, S. 21).

„Wir nehmen einen Uräther an, der überall ist und der an der Bewegung der Erde nicht teilnimmt, während die Erde, wie jedes Stück Materie, ihren eigenen Äther hat, der mit verwaschener Begrenzung sie umgibt und mit ihr sich bewegt. . . . Die Lichtfortpflanzung erfolgt immer mit der Geschwindigkeit $3 \cdot 10^{10}$ cm/sec und zwar stets relativ zum Äther, in welchem das Licht läuft." (Auf Grund dieser Hypothese zwanglose Erklärung des Michelson-Versuches — auch mit Fixsternlicht —, der Aberration, der Lichtwegkrümmung, der C. Millerschen Versuche in großer Erdhöhe.) (2, S. 81 ff.)

Professor P. F. Linke, a. a. O.

„Daß . . . diese (die „Weltanschauungs-“) Seite (der RTH) sehr ernst zu nehmenden Einwänden ausgesetzt ist, gibt heute wohl jeder zu, der sich hier ehrlich um eine andere Einstellung bemüht als die — leider sehr verbreitete — der bloßen kritiklosen Bewunderung“ (S. 399). „Nichts ist verfehlter als Einsteins sog. Relativierung des Zeitbegriffs als eine erkenntnistheoretische Leistung anzusprechen“ (S. 407). „In Wahrheit ist die physikalische und philosophische Zeit so eng verwandt wie nur möglich: der Idee nach sind beide dasselbe. . . . Keine empirische Zeitstrecke kann als Zeitstrecke anders „verfließen“ als die ideelle Zeit. . . . In alledem liegt die Unmöglichkeit, hinsichtlich der Zeit von einer verschieden großen Ablaufsgeschwindigkeit zu sprechen. Das führt in jeder Hinsicht auf Widersinn. Denn wie will man die Geschwindigkeit anders bestimmen als eben wieder mit Hilfe der Zeit? Man wird also auf einen Circulus vitiosus geführt. Damit ist natürlich die Relativität der Gleichzeitigkeit unmöglich gemacht. Denn wenn die Zeit überall und immer gleichartig ist und es folglich keine verschiedenen „Systemzeiten“ gibt, müssen alle zeitlichen Distanzen in allen Bezugssystemen dieselben bleiben: was hinsichtlich des einen gleichzeitig ist, kann nicht hinsichtlich des anderen zeitlich auseinandergezerrt sein. Natürlich kann das für A Gleichzeitige von B als ungleichzeitig bestimmt, gemessen werden. Dann ist aber nur eine dieser Bestimmungen richtig, die andere notwendig falsch. Die Möglichkeit einer Verschiedenartigkeit des Zeitverlaufes selber hat damit nichts zu tun. Sie muß auf Grund der Lehre von der Homogeneität der Zeit abgelehnt werden“ (S. 436 ff.).

Professor F. Lipsius, a. a. O. 1 und 2

„Aufgabe der Philosophie ist es . . ., durch den Begriff wieder zur Anschauung zurückzuführen. Die abstrakt-objektive Betrachtung kann nicht die letzte Lösung des Welträtsels sein, die Wirklichkeit ist mehr als Allgemeinbegriff oder mathematische Formel. Alle objektive Erkenntnis ist also relativ; aber auch die Naturwissenschaft darf nicht vergessen, daß das Absolute jederzeit die Voraussetzung des Relativen bleibt. . . .“ „Der radikale Relativismus . . . erweist sich als eine zweischneidige Waffe. Er verlangt von uns entweder, daß wir Entgegengesetztes gleichzeitig für wahr halten sollen, stößt also den Satz des Widerspruches um, oder er erklärt . . . dem Satze vom Grunde den Krieg!“ (1, S. 444 f.).

„. . . auch der Freund der RTH müßte eigentlich zugeben, daß eine Rechnung vollkommen richtig durchgeführt sein kann, während doch der Ansatz, auf dem sie beruht, falsch ist. Und die Widersprüche, die Kraus und andere in der Lehre Einsteins finden, stecken ausschließlich in den Voraussetzungen . . . Die „Schönheit“ eines Formelsystems ist niemals ein Beweis für seine Geltung in der Wirklichkeit . . . freilich scheinen manche Mathematiker zu vergessen, daß ihren Gleichungen ein Sinn innewohnen muß, der sich auch unabhängig von der Symbolik der

Tensoranalysis in Worten sollte ausdrücken lassen. Gilt dies auch nicht für den ganzen Weg, den die Rechnung durchläuft, so doch unbedingt für ihren Ausgangs- und ihren Zielpunkt. ... Ein absurdes Ergebnis ... wird ... auch durch die eleganteste Formel nicht schmackhafter werden" (2, S. 5f.).

„Einsteins Grundgedanke (ist) in sich widerspruchsvoll und darum unmöglich. Denn das fremde System gehört zweifellos zu meiner eigenen Raum- und Zeitwelt, weil ich anderenfalls seine Lageänderung überhaupt nicht auf meine Welt beziehen könnte, und die Behauptung ist absurd, daß in meinem Raume und in meiner Zeit ein anderer Raum und eine andere Zeit ihr Wesen treiben. ... Die Maßstabverkürzung ist weder ein optisches noch überhaupt ein sinnliches Phänomen, sondern das Ergebnis einer bloßen Korrektionsrechnung" (S. 13).

„Hier [im Prinzip der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit] haben wir das berühmte Hexeneinmaleins der Relativisten: Lichtgeschwindigkeit weniger Systemgeschwindigkeit ist gleich Lichtgeschwindigkeit! Nach derselben Logik müßte offenbar auch die Schallgeschwindigkeit überall die gleiche sein, oder man könnte behaupten, die Geschwindigkeit des Kranichfluges sei immer die nämliche. ... Besitzen doch die Vögel eine nach Arten verschiedene durchschnittliche Fluggeschwindigkeit, deren Größe „naturgesetzlich" bestimmt ist. Aber alle diese Geschwindigkeitsbestimmungen haben nach dem echten Relativitätssatze nur Sinn, wenn man das Bezugssystem angibt. Einstein dagegen macht — eine seltsame Gedankenverwirrung — aus einer Relativgeschwindigkeit ein „Naturgesetz" und mißbraucht so den Gesetzesbegriff, während er gleichzeitig das klassische Relativitätsprinzip, anstatt es, wie er meint, zu verbessern und zu ergänzen, verfälscht und von Grund aus verdirbt" (S. 16f.).

Einsteins „Lehre enthüllt sich ... als eine rein mathematisch-formale Theorie, die, weit entfernt, uns den Ausblick auf ein neues naturphilosophisches Weltbild zu eröffnen, lediglich Ausdruck des gegenwärtigen unbefriedigenden Standes der Wissenschaft ist. Sie ist eine innerlich widerspruchsvolle Vermittlungshypothese ohne die Kraft zu wirklicher Neuschöpfung" (S. 18).

„Der ... innere logische Widerspruch in den Voraussetzungen der Theorie wird verdeckt und sozusagen mathematisch unschädlich gemacht durch die Relativierung des Raumes und der Zeit ... Der in der Relativierung von Raum und Zeit enthaltene Widerspruch ... besteht in dem Satze, daß Raum und Zeit vom Bewegungszustande des Beobachters abhängig seien. Nun ist es aber ohne allen Zweifel die Bewegung, die ihrerseits Raum und Zeit voraussetzt! ... Diese Lehre von der Verkürzung des Raumes und der Dehnung des Zeitverlaufes ist wirklich eine erkenntnistheoretische Ungeheuerlichkeit. Denn nicht die leere Zeit- oder Raumform kann sich strecken oder zusammenziehen, sondern allein dem Raum- und Zeitinhalte kann derartiges widerfahren" (S. 19f.).

„Was nicht meßbar ist, das ist nach Einstein auch nicht vorhanden. ... Aber die Gefahr liegt nahe, daß man auch da von [diesem Grundsatz]

Gebrauch macht, wo nur die tatsächliche Beschränktheit unserer Hilfsmittel, also kein theoretisches, sondern nur ein technisches Hindernis den Weg zur Erkenntnis versperrt. Der RTH kann der Vorwurf, sich einer solchen Verwechslung schuldig zu machen, nicht erspart bleiben" (S. 24f.). „... Die spezielle[RTH] ist schlechterdings ein Irrweg." „Es ist wirklich auch für den, der den Sinn der Theorie erfaßt hat, wegen der unnatürlichen Gedankenverrenkungen, die sie uns zumutet, nicht immer ganz leicht, ihren Sinn auch unmißverständlich wiederzugeben" (S. 27). „Gleichzeitigkeit läßt sich „überhaupt nicht definieren", denn sie ist eine unmittelbar mit unserem Zeitbewußtsein gesetzte Tatsache." ... „Die Welt, in der wir leben und arbeiten, ist nur eine einzige, deren Geschehnisse wir darum auch gedanklich einem einzigen Zeitverlaufe einordnen müssen" (S. 30f.).

„... auch der Streit um die experimentellen Grundlagen ... ist noch nicht endgültig geschlichtet. ... Die bisherige experimentelle Basis ist viel zu schmal, um auf ihr ein naturphilosophisches Gebäude gleich dem Einsteinschen zu errichten!" (S. 36).

„Trägheit und Schwere lassen sich nur vertauschen, solange man homogene Gravitationsfelder in Rechnung zieht. Ein absolut homogenes Gravitationsfeld aber ist ein bloßes Gedankending. ... Der Mann im Kasten besitzt ... prinzipiell sehr wohl die Möglichkeit, durch passend angestellte Experimente festzustellen, ob sein Beobachtungsraum in einem Schwerefeld frei aufgehängt oder, der scheinbaren Fallrichtung entgegengesetzt, von einer unbekannten Kraft fortgezogen wird" (S. 115).

„Die Naturwissenschaft hat ... nicht nur die Aufgabe, die Erscheinungen rechnerisch zu bewältigen, sie soll uns auch eine befriedigende Gesamtanschauung der in Raum und Zeit ausgebreiteten Wirklichkeit bieten. Die RTH gibt uns dagegen zahllose, scheinbar einander gleichberechtigte Weltbilder." „... Die allgemeine RTH ... für unser naturwissenschaftliches Weltbild ohne Bedeutung ... hat nur den Wert einer interessanten mathematischen Spekulation und steht darum, physikalisch betrachtet, jenseits von wahr und falsch" (S. 117).

„Die schrittweise Auflösung des Erscheinungskomplexes [bewegter Zug — Erde] verlangt, daß wir die Ruhe oder Bewegung des Zuges zunächst auf die Erde und nicht auf ein beliebig gewähltes anderes Koordinatensystem beziehen. Das ist der in dynamischer Beziehung völlig eindeutige Sachverhalt, den wir durch keine willkürliche „Standpunktsverlegung" ändern — sondern höchstens verfälschen können." „Einsteins Verschmelzung von Gravitation und Trägheit bietet uns zwar dafür eine neue Einheit an, aber der Verlust dürfte in diesem Falle größer sein als der zu erwartende Gewinn" (S. 120).

„So [Widersprüche zwischen den Interpreten Einsteins: Winternitz, Schlick, Thirring] liegen die Bauleute der RTH schon miteinander im Streite, wo es gilt, die ersten Fundamente ihres babylonischen Turmes zu errichten."

„Außerdem aber entspringt aus dem Gesagten [über die rotierende Scheibe] die zwingende Folgerung, daß die spezielle und die allgemeine

RTH auf Voraussetzungen fußen, die miteinander schlechterdings unvereinbar sind, weil die erste ihre Aussagen vom Standpunkte des im bewegten Systeme nicht bewegten, die zweite die ihrigen vom Standpunkte des mitbewegten Beobachters aus macht" (S. 127).

„Der nichteuklidische Raum ist eine Fiktion" (S. 129). „In Wirklichkeit gibt es nur ebene und gekrümmte Flächen, nicht so oder anders geartete ‚Räume' " (S. 131).

„Zwar tröstet man den Laien, der sich scheut, in den nichteuklidischen Hexenkessel zu springen, weil er mit Recht fürchtet, hier den Boden unter den Füßen zu verlieren, gern mit dem Hinweise darauf, daß die Gebilde der Übermathematik zwar ‚unvorstellbar', wohl aber ‚denkbar' seien — selbstverständlich nur für ein fachmännisch geschultes Denken! Da aber die Raumanschauung eine Bewußtseinstatsache qualitativer Art ist, so wird ein unvorstellbarer Raum auch undenkbar. . . . Der Begriff . . . kann nie etwas fordern, was den Gesetzen unseres Vorstellens widerstreitet, also zwei Vorstellungen vereinigen, die sich gegenseitig aufheben, wie dies bei den Pseudobegriffen des viereckigen Kreises, des krummen Raumes oder der sich schneidenden Parallelen der Fall wäre. Wenn daher jüngst ein Anhänger der RTH, vielleicht etwas allzu optimistisch, meinte, die neue Auffassung von Raum und Zeit habe sich überraschend schnell eingebürgert, so bleibe dahingestellt, ob nicht Ehrfurcht vor den Priestern des neuen Glaubens und ihrer esoterischen Sprache manchem Kopfe ein sacrificium intellectus aufgenötigt hat" (S. 136). „ ‚In Wirklichkeit' . . . gibt es keinen Riemannschen Raum. . . . Gibt es . . . auch keinen ‚Raum an sich', so kommen wir doch nicht umhin, eine objektive Ordnung der Dinge oder des Geschehens . . . voraussetzen zu müssen, als deren adäquater Repräsentant . . . allein der euklidische Raum gelten kann" (S. 141).

Professor St. Mohorovičič, a. a. O. 2

„Mohorovičič hat das Verdienst, in einer Reihe mathematischer Abhandlungen gezeigt zu haben, daß, wenn man schon daran geht, eine RTH zu ersinnen, man gleich eine ganze Menge, nämlich unendlich viele spezielle Relativitätstheorien aufstellen kann; wie auch in anderen Fällen, lassen sich eben der einen Welt der Natur unendlich viele Möglichkeiten von mathematisch formulierten Welten und Physiken gegenüberstellen. Den Physikern hat M. durch seine überaus einfache Formel für die sog. Rotverschiebung der Spektrallinien die Augen darüber geöffnet, daß die RTH nicht nötig ist, um eine Rotverschiebung der Spektrallinien theoretisch herzuleiten" (S. 5, Geleitwort von Gehrcke).

„Es ist mir in neuester Zeit gelungen, auf ganz elementarem Wege die Lorentzschen Transformationsgleichungen auf die Galileischen zurückzuführen, wo das Newtonsche Additionsgesetz der Geschwindigkeiten gilt. Ich habe gleichzeitig gezeigt, daß ... die beiden Beobachter, welche sich gegeneinander bewegen, in Wirklichkeit die Newtonsche absolute Zeit messen. Ich

habe betont, daß alle Folgerungen, zu welchen uns die Einsteinsche spezielle Theorie führt, nur eine Fiktion sind" (S. 26, Anm. 25).

„. . . daß von der experimentellen Bestätigung der allgemeinen RTH keine Rede sein kann, um so mehr, als auch andere Theorien zu den gleichen Resultaten gelangen." [Hinweis auf Gerber, Seeliger, Reichenbächer, Wiechert] (S. 42).

„Die Einsteinsche RTH ist . . . nur ein Glied in der Reihe der rein spekulativen mathematisch-metaphysischen Theorien" (S. 45).

„Die Hypothese der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit für alle Beobachter, welche sich gegeneinander mit einer konstanten relativen Geschwindigkeit v bewegen, im Falle, daß kein Gravitationsfeld besteht (bzw. in einem homogenen Teile solches Feldes), ist der dunkelste Punkt der ganzen speziellen RTH" (S. 62).

„Die Mehrzahl der Relativisten sind Opfer einer Suggestion; niemand wollte Gefahr laufen, evtl. die eigene Unwissenheit zu zeigen, und einer hat den anderen mit sich gezogen." [Hinweis auf Gehrcke] (S. 63).

„Die RTH begnügt sich nur mit der mathematischen Beschreibung der Naturerscheinungen, und sie verzichtet auf jede physikalische Erklärung. Der Charakter dieser Theorie ist rein formalistisch-phänomenalistisch . . ., ohne daß man eine Rücksicht auf die Wirklichkeit nimmt. Mit Recht sagt H. Dingler: ‚Verwirrung kommt nur zustande, wenn der Mathematiker meint, auf diese Weise Physik treiben zu können' " (S. 67).

„Das Axiom der Einsteinschen Theorie, daß keine ausgezeichneten Koordinatensysteme bestehen und daß alle Koordinatensysteme bei der Beschreibung der Naturerscheinungen gleichwertig sind, ist unhaltbar. . . . In der Physik haben einige Koordinatensysteme . . . einen Vorteil vor den anderen; wenn wir andere . . . benutzen, stoßen wir auf unnötige mathematische Komplikationen. Dies kommt am besten bei der Rotation zum Vorschein." „Einstein ist . . . inkonsequent, da er [mit der endlichen Welt] ein ausgezeichnetes Inertialsystem eingeführt hat, und er benutzt den Raum . . . im Newtonschen Sinne" (S. 68f.).

„Die Einsteinsche RTH führt uns zu Folgerungen, welche ein ernster Naturforscher unter keiner Bedingung akzeptieren kann! . . . Die Einsteinsche Theorie . . . ist nur eine vergängliche Theorie. . . . Auch A. v. Weinberg ist . . . zu dem Schlusse gekommen, die Theorie verschwinde langsam am Horizont. . . . Das relativistische Schiff sinkt, und viele, darunter ausgezeichnete Relativisten springen schon in die Rettungsboote hinein; viele, darunter auch die ersten Physiker, singen ihr schon den Grabgesang" . . . „J. H. Ziegler schreibt mir, daß es nichts besseres gibt: ‚. . . als der Welt die große Wahrheit zum Bewußtsein zu bringen, daß jede große neue Wahrheit etwas einfaches und allgemeinverständliches sein muß. Die Schwerverständlichkeit einer Sache ist geradezu ein Kriterium für ihre Unrichtigkeit. Jede Wahrheit ist notwendig auch eine Klarheit und daher keine Dunkelheit, wie die verschrobene Relativitätslehre' " (S. 71ff.).

A. Nyman, a. a. O.

„Es gibt in unserer Zeit kaum zwei Gedankensysteme, die in größerem Gegensatze zueinander stehen als die Relativitätslehre und die Philosophie Bergsons." Bergsons „Arbeit: ‚Durée et simultanéité. A propos de la théorie d'Einstein' . . . ist nicht nur deshalb von Interesse, weil sie gewissen Grundvoraussetzungen der Relativitätslehre hart zusetzt. . . ." „. . . bedeutsame Übereinstimmung mit der Fiktionslehre und Hans Vaihingers Als-Ob-Lehre in der Deutung der Relativitätslehre. . . ." Damit Rückkehr „zu der vorsichtigeren Auslegung . . ., die Lorentz . . . gegeben hatte. . . ." „Beide Gleichungen" ($c + v = c$ und $c - v = c$) „sind algebraisch gleich anstößig. Will man trotzdem auf keines der obengenannten Prinzipien" (mechanisches Relativitätsprinzip und Postulat der konstanten Geschwindigkeit) „verzichten, so gleicht sich die Spannung dadurch aus, daß man anstatt dessen die gebräuchlichen Begriffe Zeit und Raum verändert" (S. 178f., 180, 182).

„Wie verhalten sich die vielfachen Einsteinschen Zeiten . . .? Sind sie wirklich im selben Sinne wie die „Fundamentalzeit", „la durée", als wirklich aufzufassen? Bergson antwortet: nein. Es sind künstliche, mathematische Zeitfiktionen und, recht verstanden, bestätigt die Einsteinsche Theorie besser als irgendeine frühere die gebräuchliche Annahme einer für alle gemeinsamen, universal gültigen Zeit." „Und er warnte energisch davor, in diesen perspektivischen, mathematisch gefaßten Ausdrücken Wirklichkeiten zu sehen" (S. 190, 194).

Professor M. Palágyi, a. a. O.

„‚Union' von Raum und Zeit . . . Dieser Gedanke von Palágyi, in seiner ganzen Tragweite und mit blendendem Vortrag entwickelt . . ., ist die Grundlage der späteren RTH geworden. Man sollte denken, Palágyi wäre als philosophischer Begründer der RTH zum Anhänger dieser alle Welt bestrickenden Lehre geworden, aber dies ist nicht der Fall. Palágyis scharfem Verstande war die Undurchführbarkeit und das von Grund auf Verfehlte der RTH klar, und er rückte früh schon in eine gegensätzliche Stellung zu ihr, obgleich er eigentlich der geistige Vater der Theorie war. Er hat mir gegenüber mehrfach seinen Unwillen darüber geäußert, daß seine Gedanken über Raum und Zeit durch die Relativitätstheoretiker . . . so verzerrt worden sind, und er konnte reichlich über die ‚Naivität' der Rechner spotten, die den disparaten Charakter von Zeit und Raum zu verwischen trachteten. ‚Mathematik schützt vor Torheit nicht', so rief er einmal seinen Zuhörern . . . zu. . . . Wenn wieder der Gedanke einer Evolution auch in der Wissenschaft sich durchgesetzt hat, dann wird vielleicht die Frage aktuell werden, ob es damals Menschen gegeben hat, die trotz aller suggestiven Modeerscheinungen . . . sich ihr ruhiges Urteil und ihren klaren Blick für die große Linie des Fortschritts bewahrt hatten. Ein solcher war Melchior Palágyi" (S. Vf., Geleitwort von Gehrcke).

„Meiner Auffassung nach muß der selbständige und polar ver-

schiedene Charakter von Zeit und Raum um so schärfer betont werden, je mehr wir uns gedrängt fühlen, sie beide zu einer einheitlichen Doppelordnung der Erscheinungswelt synthetisch zusammenzufassen. Denn nur die polare Verschiedenheit von Zeit und Raum nötigt unseren Verstand, sie als unbedingt zusammengehörig zu betrachten.... Wer aber Raum und Zeit zu unterschiedslosen Schatten herabsinken läßt, der kommt unvermerkt dahin, die beiden Ordnungsbegriffe miteinander zu verwechseln, d. h. zwei grundverschiedene begriffliche Inhalte miteinander zu identifizieren, was offenbar einen logischen Widerspruch involviert" (S. 35f.).

„Eigentümlicherweise geht . . . die Einsteinsche RTH direkt darauf aus, den Begriff des Äthers aus der theoretischen Physik zu verbannen und dadurch gerade ihre schönste Errungenschaft zu zerstören."

„Allerdings gibt es eine Art von Philosophen, die „Phänomenalisten", die den Substanzbegriff überhaupt nicht dulden mögen und den Äther samt der Materie aus der Physik verweisen wollen, aber diese Art von Denkern kommt über einen unfruchtbaren, skeptisch betonten Wortstreit niemals hinaus. Es ist nämlich eine reine Unmöglichkeit, sich eine Bewegung vorzustellen, ohne daß man ein Etwas annehmen müßte, das sich bewegt, denn dieses Etwas ist es ja, das zu verschiedenen Zeiten verschiedene Orte einnimmt."

„Die Einheitslehre von Raum und Zeit besteht . . . nicht darin, daß wir die Verschiedenheiten der beiden Ordnungen, sondern ihre Unabhängigkeit leugnen." „Monistische Denker halten sich für gewöhnlich für verpflichtet, die Grundverschiedenheiten, die in der Natur und in unseren Begriffsinhalten bestehen, aufeinander „zurückzuführen" und solchermaßen die fundamentalen Unterscheidungen, die sie im Anfang selbst zu fixieren gezwungen sind, hinterher vollständig rückgängig zu machen. . . . Sie vernichten die in der Natur bestehenden Grundverschiedenheiten und heben damit auch das menschliche Unterscheidungsvermögen, den menschlichen Verstand auf. . . . Demgegenüber scheint uns die Hauptaufgabe des menschlichen Denkens darin zu bestehen, die bestehenden und aufeinander nicht zurückführbaren Grundverschiedenheiten zu erforschen und einen möglichst tiefen Einblick in ihre gegenseitige Bedingtheit oder Korrelation, also ihre eigentliche Einheitlichkeit zu gewinnen" (S. 77ff.).

„Wohl noch niemals hat eine in mystisch-mathematischem Gewande auftretende Lehre solches Aufsehen erregt, soviel Begeisterung und Schwärmerei natürlich eben bei jenen geweckt, die kein Wort von ihr verstehen. Aber es mehren sich auch die kritischen Stimmen gerade in den Kreisen der besonnensten Experimentalphysiker, die jene angebliche Bedeutung der Relativitätslehre ernstlich in Zweifel ziehen. Sie meinen, daß der sog. Relativitätsgedanke weit davon entfernt sei, das physikalische Lehrgebäude zu vereinheitlichen, im Gegenteil trage dieser Gedanke den Geist der Unsicherheit und des Zweifels in die exakte Naturforschung, ja er zersetze die Grundbegriffe derselben, ohne brauchbare an ihrer Stelle zu formen" (S. 84).

Dr. L. Ripke-Kühn, a. a. O.

„Einsteins RTH, so richtig oder falsch auch ihre Einzelaufstellungen und besonderen physikalischen Forschungsresultate sein mögen, ist als Gesamtdenkform unhaltbar, weil sie den Begriff der theoretischen Wirklichkeit durch einen Relativismus zerstört, der sie selbst unter seinen Trümmern begraben muß.“ „. . . Aber das ist nicht der Anfang eines neuen Denkens, das ist das Ende allen Denkens!“ „. . . Ich behaupte, daß drei Viertel der Schwierigkeiten und Irrtümer vermieden worden wären, wenn unsere physikalischen Forscher sich gewisse Grundbegriffe, Unterschiede von Kategorie und Raum-Zeitform, von phänomenal und real, von phoronomischer und dynamischer Bewegung wirklich klar gemacht hätten.“ „. . . Die Sphäre des rein Phänomenalen, das keine Wahrheit im strengen Sinne kennt und kennen kann . . . frißt die Sphäre des Realen auf. Damit ist unsere Wissenschaft entweder, trotz gelehrter Umwege, auf einen primitivsten Standpunkt zurückgeschleudert, oder, was im Effekt auf dasselbe herauskommt, in einen solchen Standpunkt wieder zersetzt, wo die Frage der Wahrheit sinnlos wird. Hat Einstein den ‚Absolutismus gestürzt‘, so hat er die wissenschaftliche Wahrheit gestürzt, den theoretischen Wirklichkeitsbegriff in seiner **notwendigen** Eindeutigkeit zertrümmert.“ „. . . voraussetzen müssen wir, daß das Festzustellende auch ‚fest‘ ist, unabhängig von einem Standpunkt, eben ‚absolut‘. Sonst schöpfen wir Wasser in ein Sieb und können unser Denken überhaupt aufgeben. Wenn etwas nicht nur verschieden erscheinen kann, sondern auch an sich ‚verschieden‘ ‚ist‘, selbst ‚relativ‘ ist, d. h. abhängig vom Standpunkt und Zustand des Beschauers, — nicht nur etwa in den Maßbedingungen, sondern im Gemessenen selbst, so hört jedes Denken auf. Der Rest ist Skepsis, Verwirrung, Relativismus“ (S. 4 ff.).

(Man) „sieht den physikalischen Theoretiker eifervoll den Ast absägen, auf dem er selber sitzt, d. h. . . . den an die Grundbedingungen des theoretischen Denkens gebundenen Forscher die Grundlage alles theoretischen Feststellens überhaupt zerstören: es ist die apriorische Voraussetzung der Eindeutigkeit, genauer: der Identität der gemeinten Naturvorgänge, um die sich die Deutung bemüht. Es handelt sich . . . um die Preisgabe des letzten vom Theoretischen unablösbaren Prinzips, daß das Zugrundegelegte ‚in Wirklichkeit‘ nur auf eine bestimmte Weise sich verhalten kann. Das Äquivalenzprinzip [der Allgemeinen RTH] Einsteins ist der Schlag ins Gesicht des theoretisch notwendigen und apriorisch gegebenen Wahrheitsbegriffs . . .“ (S. 8).

„Einstein verkennt vor allen Dingen den grundlegenden Unterschied von Phoronomischem und Dynamischem, wie er bei Kant bereits mustergültig durchgeführt ist, . . . das eigentliche Grundübel der Argumentationen. Die Äquivalenz und Vertauschbarkeit zweier Vorgänge kann sinnvoller Weise überhaupt nur als Phänomenales, rein

Phoronomisches verstanden werden, ihre Anwendung auch auf Dynamisches ist der typische Sprößling dieser Vermengung der Begriffe. Daher zurück zu Kant und seiner klaren Unterscheidung von Phoronomischem und Dynamischem, von reiner Bewegung und den Kräften (Energien, Ursachen) der Bewegung, also von ‚Anschauungs- und kategorialen Formen‘, von Phänomenalität und Realität in streng gültigem Sinne!" „Einsteins RTH kann weder theoretisch noch empirisch als einwandfrei betrachtet werden. Theoretisch nicht, weil sie zur Selbstaufhebung einer Theorie überhaupt führt. . . . Empirisch nicht, weil, wie er in den meisten Fällen selbst zugibt, seine Voraussetzungen sich nicht an den faktisch gegebenen empirischen Bedingungen wirklich nachprüfen lassen, sei es, daß nicht die betreffende Geschwindigkeit, sei es, daß nicht die nötigen Massen aufbringbar sind, die den von ihm theoretisch vorausgesagten Effekt zeigen sollen." „Eine nicht nur ‚relativ‘ deutbare, sondern sich je nach Auffassung ‚relativ‘ verhaltende Wirklichkeit, in der sich die Vorgänge so oder anders verhalten können . . ., ist ebenso in sich widersinnig, wie eine relativ (an sich relativ) seiende Wahrheit" (S. 11ff.).

„Die Relativität in Begriffe wie Gravitation usw. hineinbringen, heißt die gesamte Erfahrung in Phoronomie . . . verwandeln. . . . Die Dynamik (setzt) materiale Bewegung, ursprüngliche Kräfte voraus." [D. Verf. zielt vor allem auf die Allgemeine RTH.] „Diese Grenze zur wirklichen ‚Bewegung‘, die also dann auch eine wirkliche Ursache und Wirkung, d. h. theoretische real gültige Folgen hat, darf von der RTH nicht überschritten werden" (S. 15f.).

„Die Grenze der RTH ist somit die Kraft." „Das theoretisch Reale muß . . . eindeutig bestimmt sein. . . . Wer auf diese Eindeutigkeit verzichtet, verzichtet auf die Wissenschaft in ihrem Kern" (S. 18f.).

„Die bloße Erscheinung kann von zwei in der Tat entgegengesetzten Gründen herrühren; die Erkenntnis kann nur einen Grund annehmen" (S. 21).

„. . . uns interessiert . . . gar nicht, was der Beobachter denken kann — sondern was er . . . denken **darf**. . . . Soll aber ernstlich behauptet werden: Die (reale) Ursache kann die eine oder die andere sein . . ., so führt Einstein eben damit den tödlichen Schlag gegen das Grundgesetz alles Denkens, daß etwas eine und nur eine Ursache haben kann, die nicht je nach dem Beobachtungsort wechselt (S. 23f.).

„Daß der Beobachter nicht ohne weiteres . . . unterscheiden kann (ob Gravitation oder Beschleunigung), ist selbstverständlich, aber ‚mit weiteres‘ muß er entscheiden und unterscheiden können, sonst kommt er aus dem phänomenalen Bereich überhaupt nicht heraus" (S. 37).

Dr. E. Thedinga, a. a. O. 1

„Wenn die Messung der Lichtgeschwindigkeit auf der Erde stets die gleiche Größe ergibt, so kann das nichts anderes heißen, als daß eben der Vorgang der Lichtfortpflanzung dem Erdsystem zugehörig ist, daß also bei dem optischen Vorgange irgendeine Abhängigkeit der Lichtgeschwindigkeit von der Erdbewegung bestehen muß. Bei der Lichtquelle kann erfahrungsgemäß diese Abhängigkeit nicht liegen, folglich muß sie bei dem Licht empfangenden Körper zu suchen sein. . . . Von dem Augenblick an, wo ein zur Erde eilender Lichtstrahl die Sonne verläßt, ist er dem Erdsystem zugehörig, ja ohne die Erde wäre jener Lichtstrahl überhaupt nicht in Lauf gesetzt worden . . ., so daß ihre Geschwindigkeit in die des Lichtstrahls eingeht. . . . Attraktionstheorie... Diese Theorie steht im Einklang mit dem Relativitätsprinzip, nach welchem die Lichtausbreitung wie jeder andere Bewegungsvorgang nur ein von Körpern abhängiger . . . sein kann . . ., während die RTH Einsteins die Normen unseres Denkens selbst abändern muß, um diesen Einklang zu erreichen. Mit einem solchen Verfahren untergräbt aber die Theorie den Boden selbst, auf dem sie steht; denn nur unter der Voraussetzung der Unumstößlichkeit dieser Normen könnte die Theorie den Beweis ihrer Richtigkeit erbringen, d. h. in einer den Normen unseres Denkens sich fügenden Kette von Schlußfolgerungen deduzieren, daß ihr Weg der richtige sei. Die RTH bedient sich also für diesen Beweis eines Mittels, dessen Tauglichkeit sie selbst in Zweifel zieht“ (S. 20, 36f.).

Professor B. Weinstein, a. a. O. 1 und 2

„Da in allen Bestimmungen nur von Strahlen die Rede ist und von Feststellung der Gleichzeitigkeit durch Strahlen, so kann aus dieser Theorie nichts gefolgert werden, das sich auf etwas anderes bezieht als auf Strahlen und auf Zeitkontrolle durch Strahlen. Wenn daher eine von den Folgerungen Einsteins besagt, daß, wenn eine Uhr mit einer zweiten an einer anderen Stelle befindlichen Uhr absolut gleichzeitig (synchron) geht, die Gleichzeitigkeit verloren ist, sobald man diese Uhr zu der zweiten Uhr hinbewegt hat, so kann das unmöglich bedeuten, daß die Uhr tatsächlich infolge der Bewegung ihren Gang geändert hat, nachgeblieben ist, es heißt nur, daß die relative Gleichzeitigkeit, mit Strahlen kontrolliert, nach der Verbringung der Uhr an die zweite Uhr nicht vorhanden ist, die absolute ist geblieben.“ „. . . auch ein Stab relativ betrachtet (ist) nicht verschieden von einem Stab absolut betrachtet. . . . Kurz, es knüpfen sich an diese Theorie überhaupt keine physikalischen Folgerungen, sondern nur formal-geometrische. . . .“ (1, S. 156f.).

„So geht eine Kugel im Relativsystem für einen ruhenden Beobachter über in ein Rotationsellipsoid, dessen Abplattung und Lage sich ständig ändert. Daraus zu schließen, daß ein solches Verhalten auch wirkliche Körper betrifft, ist unzulässig. . . . Es ist eine mathematische Transformation, die . . . nur für Strahlen Wert gewinnt, wenn ein

ruhender Beobachter die Zeit und Länge für die bewegten Strahlen so zu rechnen gezwungen ist, wie angenommen. Also sind auch alle solche Angaben, wie, daß bewegte Körper dem ruhenden Beobachter sogar unendlich abgeplattet und ins Unendliche gedehnt erscheinen können, wenn nämlich die Körper sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegen, ganz müßig, es betrifft die Körper gar nicht. . . . Ähnlich steht es mit einer entsprechenden Folgerung hinsichtlich der Zeit. . . . Die Uhr als Mechanismus ist nicht zurückgeblieben, nur die Kontrollen . . . mittels Strahlen zeigen . . . ein Zurückbleiben an. Am Ausgangspunkt zurückgekehrt, findet man durch gleiche Kontrolle wieder Synchronismus" (2, S. 286f.).

„Man dient diesen (Relativitäts-) Theorien und der Wissenschaft viel besser, wenn man jene auf das beschränkt, was sie sein können. Keinem Naturforscher ist es früher eingefallen, in der Tatsache, daß die Lösung einer Differentialgleichung willkürliche Konstanten enthält, etwas anderes zu sehen als ein mathematisches Ergebnis, das aus der Art folgen muß, wie wir eben die Differentialrechnung eingerichtet haben. Was hat aber diese besondere mathematische Einrichtung mit Weltanschauungen zu tun?" (2, S. 309).

H. Wittig, a. a. O.

„Zusammenfassend sei über die Geltung der speziellen RTH kurz gesagt, daß sie aus der physikalischen Analyse als eine Theorie der ‚nachschleppenden Beobachtungen' . . . hervorgeht, als eine Folge der Entdeckung der endlichen Energiegeschwindigkeit c, der entsprechend Naturvorgänge im Eigensystem anders zeitlich wahrgenommen werden, als sie an sich in dem Fremdsystem geschehen. . . . Nach wie vor aber bleibt bestehen, daß sich aus abstrakt kinematischen, d. h. bewegungsgeometrischen Beobachtungen keine wirklich materiellen, also stoffliche Vorgänge ergeben können. Beobachtungsmäßige Verschiebungen der Ereignisse sind keine physikalischen Formänderungen von Dingen der Außenwelt, weder in zeitlicher noch räumlicher oder materieller Hinsicht."

„Es gibt nur eine physikalisch wirkliche Zeit" (S. 37f.).

„Der Beobachter [im Kastenbeispiel der allgemeinen RTH] könnte . . . tatsächlich [durch einen „Beschleunigungsmesser"] schon innerhalb seines eigenen Systems feststellen, daß seine Bewegung [nach „oben"] keine Gravitationsbewegung ist." „Die allgemeine RTH führt demnach nicht zu einer allgemeinen physikalischen Relativierung beliebig gegeneinander bewegter Systeme" (S. 51).

„Der in seinem erzeugenden Felde ruhende Gravitationsäther genügt also allen Anforderungen, welche die Physik auf Grund der Ergebnisse der verschiedenen optischen Versuche an ihn stellen muß. Und was das wichtigste ist, er genügt ihnen, ohne daß hierzu eine Relativierung von Zeit und Raum in den verschiedenen Systemen erfordert

würde.“ „Das klassische Relativitätsprinzip besitzt allgemeine Geltung für alle physischen Vorgänge.“

„Der einzige Versuch, der zur Aufstellung des Lichtkonstanzprinzips führte, ist in einem bewegten Kraftfelde ausgeführt worden und nicht in einem trägen Leersystem, wie das abstrakte Zugbeispiel eines darstellte..“

„Für die Physik besteht kein Anlaß, von der Annahme eines ‚Äthers‘ abzusehen. Würde die Naturwissenschaft auf Grund rein formaler Entwicklungen den Äther gänzlich annullieren, so müßte sie aus materialen Gründen doch wieder zu einer anderen Hilfshypothese greifen, um die Nahewirkung überhaupt erklären zu können, die sie an die Stelle der Newtonschen Fernwirkungen eingeführt hat“ (S. 59f.).

Professor Th. Ziehen, a. a. O. 2

„Was ... die tatsächlichen Grundlagen der Einsteinschen Theorie anlangt, so beschränken sich diese ursprünglich auf den Michelsonschen Versuch und einige andere experimentelle Beobachtungen. Es ist sehr zweifelhaft und wird gerade auch von vielen angesehenen Physikern bezweifelt, ob diese spärlichen Versuche, die sehr viele Erklärungen zulassen, ausreichen, um das Einsteinsche Hypothesengebäude zu stützen.... Aber selbst wenn man unterstellt, daß alle ... Tatbestände bei weiteren Beobachtungen Zahlen liefern, die vollständig mit der Einsteinschen Theorie übereinstimmen, so ist diese damit noch keineswegs bewiesen. Gerade die Geschichte der Physik mahnt in dieser Beziehung zur allergrößten Vorsicht. ... Mathematisch korrekte Entwicklung der Formeln und Bestätigung durch einzelne Beobachtungen reicht also nicht immer aus, die Richtigkeit einer Theorie endgültig zu beweisen. Namentlich ist stets auch an die Möglichkeit zu denken, daß die in Frage stehende Theorie einzelne richtige Annahmen enthält, und daß dieser Gehalt an richtigen Annahmen ihr zu manchen, selbst zahlreichen Bestätigungen verhilft, daß sie aber doch in ihrer Totalität wegen zahlreicher hinzukommender falscher Annahmen und Schlüsse unrichtig ist. Gerade bei der Einsteinschen Theorie, in der viele Annahmen aufeinandergepfropft sind, ist mit dieser Möglichkeit in hohem Maß zu rechnen. Man sollte daher auch vorläufig immer streng zwischen den einzelnen Einsteinschen Annahmen unterscheiden und nur sehr vorsichtig von der Theorie im ganzen sprechen. Mit Recht hat sich denn auch in den letzten Jahren mehr und mehr die Überzeugung Bahn gebrochen, daß die Relativitätsfrage überhaupt gar nicht lediglich ein physikalisches oder gar nur mathematisches Problem ist, sondern in letzter Instanz vor das Forum der Erkenntnistheorie und damit der Naturphilosophie gehört. Es ist höchst bemerkenswert, daß gerade ein so ausgezeichneter Physiker wie Lorentz diesen erkenntnistheoretischen Charakter erst neuerdings hervorgehoben und die weiteren Einsteinschen Hypothesen vorläufig abgelehnt hat.“

[Zum Kastenversuch:] „Wollten wir die Fallbewegungen der Körper

auf der Erde auf eine beschleunigte Aufwärtsbewegung der Beobachter zurückführen oder wollte dies ein außerhalb der Erde befindlicher Beobachter tun, so müßte, da allenthalben auf der Erde solche Fallbewegungen beobachtet werden, die Annahme gemacht werden, daß die Erde durch geheimnisvolle Kräfte des Fixsternhimmels nach allen Seiten auseinandergerissen werde, was doch eben tatsächlich nicht der Fall ist. In den Gesamtkomplex unserer Erkenntnisse fügt sich also nur die Auffassung des Beobachters im Kasten ein, wonach der Fall durch eine Anziehungskraft irgendwelcher Art von seiten der Erde erfolgt, aber — trotz Fehlens von Verschiedenheiten der Messungsergebnisse — nicht auf beschleunigter Bewegung des Kastens . . . nach oben beruht."

„Für die Erkenntnistheorie wird es immer darauf ankommen, zu einem Minimum von Relativität zu gelangen. Wir betrachten es als einen Fortschritt, wenn ich an Stelle der relativen Bewegung der Landschaft, die ich vom fahrenden Eisenbahnzug aus beobachte, die weniger relative meines Zuges setze; wir betrachten es als einen neuen Fortschritt, wenn ich feststelle, daß der Zug zugleich die Drehung der Erde um sich selbst . . . (usw.) . . . mitmacht. Ich gelange dabei . . . niemals zu einer letzten absoluten Bewegung, aber für den erkenntnistheoretischen Standpunkt ist doch klar, in welcher Richtung der Erkenntnisfortschritt liegt. Auch von diesem Gesichtspunkt aus gelangen wir zu der Überzeugung, daß von einer Äquivalenz der verschiedenen relativen Betrachtungsweisen keine Rede sein kann."

„Gegen den metageometrischen Charakter des physikalischen Raumes ist im besonderen noch einzuwenden, daß die metageometrischen Gebilde und Sätze zunächst lediglich logisch-algebraische Fiktionen sind, die für die „reine" Mathematik großes Interesse bieten mögen, deren räumliche Bedeutung und deren Bedeutung für die Naturwirklichkeit aber durchaus zweifelhaft ist."

„Es sei . . . zum Schluß nur darauf hingewiesen, daß gerade neuerdings auch bekannte Physiker in zunehmender Zahl die Einsteinschen Argumente anzweifeln oder direkt ablehnen" (S. 87—91).

NAMENREGISTER